

24th National Fire and Rescue Symposium

第24回 全国消防救助シンポジウム

記録集

要救助者と救助者の安全を守る 火災時の救助活動



日時

令和3年 12月13日 (月)
10時30分から17時まで

会場

銀座ブロッサム 中央会館



総務省消防庁

Fire and Disaster Management Agency

全国消防救助シンポジウム開催経過			
区分	開催日	場所	テーマ
第1回 (H10年度)	H10.10.26(月)	東京都千代田区 「科学技術館」	世界に鳴り響く日本の救助技術
第2回 (H11年度)	H11.10.29(金)	東京都港区 「ニッショーホール」	救助技術に対する新たな科学技術の導入
第3回 (H12年度)	H13.2.23(金)	〃	災害現場における救助と医療の連携
第4回 (H13年度)	H13.11.27(火)	〃	化学災害等への取り組みについて
第5回 (H14年度)	H14.11.26(火)	東京都千代田区 「よみうりホール」	急流河川事故等に関する救助方法について
第6回 (H15年度)	H15.12.3(水)	〃	要救助者の状態に適した救助活動のあり方について
第7回 (H16年度)	H16.12.1(水)	東京都新宿区 「日本青年会館」	救助活動における新たな救助技術等の導入について
第8回 (H17年度)	H17.12.13(火)	東京都港区 「メルパルクホール」	新たな交通事象に適応した救助のあり方について
第9回 (H18年度)	H18.12.13(水)	〃	ヘリコプターを活用した救助活動について
第10回 (H19年度)	H19.12.18(火)	東京都千代田区 「日比谷公会堂」	救助の安全管理について～知識・技術の伝承～
第11回 (H20年度)	H20.12.10(水)	〃	救助隊の災害活動能力向上を目指した訓練のあり方について
第12回 (H21年度)	H21.12.18(金)	〃	大規模災害に対する活動能力の向上を目指して ～日本における都市型搜索救助(US&R)活動～
第13回 (H22年度)	H22.12.17(金)	〃	我が国が誇る救助技術 ～救助隊員の育成と救助隊のレベルアップ～
第14回 (H23年度)	H23.12.16(金)	〃	未曾有の大地震 ～東日本大震災の教訓を活かした今後の救助活動～
第15回 (H24年度)	H24.12.14(金)	〃	次なる大規模災害に立ち向かうために ～これまでの災害から学び、発展した我が国n救助活動～
第16回 (H25年度)	H25.12.13(金)	〃	複雑・多様化する救助事案への対応能力の向上を目指して
第17回 (H26年度)	H26.12.19(金)	〃	頻発する気象災害への対応能力の向上を目指して
第18回 (H27年度)	H27.12.18(金)	〃	御嶽山噴火災害を踏まえた山岳救助活動について
第19回 (H28年度)	H28.12.5(月)	東京都文京区 「響きの森文京公会堂」 (シビックホール)	消防機関におけるNBC災害対応能力向上を目指して
第20回 (H29年度)	H29.12.12(火)	〃	関係機関との連携強化がもたらす救助活動の効率化
第21回 (H30年度)	H30.11.26(月)	〃	救助活動事例の教訓を踏まえ検証した効果的な救助手法
第22回 (R1年度)	R1.11.29(金)	〃	救助活動能力の向上にむけた効率的かつ効果的な教育訓練
第23回 (R2年度)	R2.12.3(木)	〃	救助活動中における予期せぬヒヤリハット・危険事故事案について
第24回 (R3年度)	R3.12.13(月)	東京都中央区 「銀座プロッサム 中央会館」	要救助者と救助者の安全を守る火災時の救助活動

目次

■ 開催概要	1
■ プログラム	3
1 開会あいさつ	5
内藤 尚志（消防庁長官）	
2 祝辞	7
清水 洋文 様（全国消防長会会長）	
3 基調講演	9
「消防隊員のための救助隊（RIT/RIC）と現場でのサバイバル技術」	
在日米海軍統合消防局佐世保署 Crew Chief 草場 秀幸 氏	
4 事例研究発表	
（1）「かぎ付きはしごを活用した火災救助事例」	35
南 尊之 氏（大津市消防局）	
（2）「実災害から学ぶ安全と迅速の両立について」	43
武智 誠治 氏（赤磐市消防本部）	
（3）「火災現場で殉職者をなくすために（兵庫県下の取り組み）」	53
結城 康之 氏（神戸市消防局）	
（4）「ウェアラブルカメラで撮影した映像を教材とした火災教育訓練と その効果について」	63
山上 真一 氏（青森地域広域事務組合消防本部）	
（5）「殉職者ゼロを目指して」	71
隠岐 拓真 氏（鳥取県西部広域行政管理組合消防局）	
（6）「火災現場における緊急事態の未然防止と即応体制の強化」	79
長井 信二郎 氏／長谷川 有喜 氏（名古屋市消防局）	
（7）「水力換気を応用した換気・火勢抑制システムについて」	89
外崎 祐至 氏（札幌市消防局）	

(8) 「消防ヘリコプターを活用した死角ゼロの火災現場へ」	99
戸田 雄太 氏 (岡山市消防局)	
5 教育講演	107
「PPE の安全な取扱いとリスク管理について」	
一般社団法人 日本防災教育訓練センター 代表理事 サニー カミヤ 氏	
6 総合討論	129
討論テーマ：「要救助者及び救助者の安全を守るための火災救助とは」	
田中 亮三 (司会：消防庁国民保護・防災部 参事官補佐)	
7 最新の救助トピックス、あいさつ	151
村川 奏支 (消防庁国民保護・防災部 参事官)	

【参 考】各消防本部事例研究集

- 1 時代、社会の変化と火災の変化及びそれに伴う安全活動への考察・・・161
消防司令補 高谷 英太郎（つくば市消防本部）
- 2 リスクを把握し回避する・・・167
消防士長 永塚 一樹（茨城西南広域消防本部）
- 3 受傷事故防止は現場の前から・・・171
消防士長 飯島 政弥（茨城西南広域消防本部）
- 4 火災救助事例の教訓と効果的な教育訓練について・・・177
消防副士長 関 悠生（茨城西南広域消防本部）
- 5 火災救助活動における中小規模消防本部の具体的な安全対策について・・・183
消防士長 岩崎 直矢（渋川広域消防本部）
- 6 災害及び予防行政から学ぶ安全管理の取組について・・・189
消防司令補 東條 太一（川崎市消防局）
- 7 火災現場における消防隊との検索活動連携要領について・・・195
消防司令補 秋谷 勇樹（川崎市消防局）
- 8 火災現場活動における訓練のあり方について・・・201
消防士長 谷口 裕一郎（川崎市消防局）
- 9 火災検索時の信号要領について・・・207
消防士長 渡邊 昇平（川崎市消防局）
- 10 下屋想定 of 応急はしご救助訓練について・・・213
消防士長 瀨瀨 駿（春日井市消防本部）
- 11 暗黙知～感覚と勘～・・・219
消防士長 山本 啓二（大津市消防局）

12	特別消火隊と特別救助隊の合同訓練から得られた火災救助手法について	225
	消防士長 内田 慎一郎 (大津市消防局)	
13	救助隊指導担当による火災救助研修について	231
	消防司令補 馬場 昌彦 (京都市消防局)	
14	火災対応力向上のための取り組みについて	237
	消防司令補 牛尾 大介 (大阪市消防局)	
15	火災現場での重大事故を回避するための教育訓練について	243
	消防司令補 本岡 邦彦 (西宮市消防局)	
16	隊内 SOP 等を活用した効率的かつ効果的なチームビルディングについて	251
	消防士長 川上 堯 (岡山市消防局)	
17	隊員そして要救助者が家族の元へ還るために	257
	消防士長 大橋 達也 (倉敷市消防局)	
18	火災現場におけるマンパワーでの「緊急迅速救出」	263
	消防司令補 野田 康介 (北九州市消防局)	
19	「熱画像直視装置の活用」	269
	消防士長 崎村 征史 (福岡市消防局)	
20	火災現場における安全管理体制	275
	消防司令補 河邊 剣三 (福岡市消防局)	
21	火災事案から考案した各手法について	281
	消防司令補 井上 智太 (久留米広域消防本部)	
22	住宅火災における消火隊のみでの救助手法の紹介	287
	消防司令補 野中 将太 (久留米広域消防本部)	

23	屋内進入時における隊員の安全確保について	293
	消防士長 深町 聖（飯塚地区消防本部）	
24	一般住宅火災時における屋根上での救助活動について	299
	消防士長 有吉 司（飯塚地区消防本部）	
25	救難活動を兼務とした特別救助隊の指揮直属隊について	305
	消防士長 和多 一平（飯塚地区消防本部）	
26	火災活動時における高所活動の安全管理について（防火衣とフルハーネスの検証）	
	消防士長 詫摩 直毅（宗像地区消防本部）	311
27	「火災事例共有アンケート」を活用した効果的な教育の取り組みについて	317
	消防士長 山口 尊大（佐賀広域消防局）	
28	二次災害に対する取組みについて	323
	消防士長 宮崎 拓郎（長崎市消防局）	
29	建物火災時の三連はしごを利用した救出方法の考案	327
	消防司令補 川島 友巳（佐世保市消防局）	
30	2階建て障がい者グループホーム火災での救助活動	333
	消防士長 宮崎 太佑（阿蘇広域行政事務組合消防本部）	

第24回 全国消防救助シンポジウム概要

1 目的

本シンポジウムは、全国の消防救助隊員、消防学校関係者、都道府県消防防災関係者等を対象とし、救助技術の研究開発及び消防活動事例の発表や意見交換を行うことにより、救助技術の向上及び救助隊員相互の交流と親睦を深め、我が国における救助体制の一層の充実を図ることを目的とする。

2 日時

令和3年12月13日（月）10時30分から17時00分まで

3 会場

銀座プロッサム中央会館 東京都中央区銀座2丁目15番6号

4 テーマ

「要救助者と救助者の安全を守る火災時の救助活動」

近年、火災の件数は減少傾向にあるものの、活動中の隊員の殉職事故や負傷事故は続いている。消防職員は要救助者の命を救うことが最大の責務であるが、同時に救助者として仲間と自らの命を守ることもその任務を遂行する上で重要な要素である。万が一危機的な状況に陥った際、危険を正確に認識し、危機を回避する能力を身に付けることは、要救助者の確実な救出にもつながる。

本救助シンポジウムでは、日本の実情に合わせた要救助者及び救助者の安全を守る救助方法について、「実災害からの教訓」や「効果的な教育訓練」、そして「最新の知見を踏まえた情報」を全国の消防職員と共有することにより、今後起こりうる火災事案での受傷者の減少に寄与することを目標とする。

5 参加対象者

消防救助隊員、消防学校関係者、都道府県消防防災関係者等

6 主催

総務省消防庁

7 開催方式

ハイブリッド開催（会場及びオンラインの同時開催）

第 24 回全国消防救助シンポジウム プログラム

I 開会あいさつ (10:30～10:35)

消防庁長官 内藤 尚志

II 祝辞 (10:35～10:40)

全国消防長会 会長 清水 洋文 様

III 基調講演 (10:40～11:40)

「消防隊員のための救助隊 (RIT/RIC) と現場でのサバイバル技術」
 在日米海軍統合消防局佐世保署 Crew Chief 草場 秀幸 氏

IV 事例研究発表 (11:40～12:25)

消防本部名	氏 名	演 題
大津市消防局	南 尊之	かぎ付きはしごを活用した火災救助事例
赤磐市消防本部	武智 誠治	実災害から学ぶ安全と迅速の両立について
神戸市消防局	結城 康之	火災現場で殉職者をなくすために (兵庫県下の取り組み)

----- 昼休憩 (12:25～13:05) -----

V 事例研究発表 (13:05～13:50)

消防本部名	氏 名	演 題
青森地域広域 事務組合消防本部	山上 真一	ウェアラブルカメラで撮影した映像を教材とした火災教育訓練とその効果について
鳥取県西部広域行政 管理組合消防局	隠岐 拓真	殉職者ゼロを目指して
名古屋市消防局	長井 信二郎 長谷川 有喜	火災現場における緊急事態の未然防止と即応体制の強化

----- 休憩 (13:50～14:00) -----

VI 事例研究発表（14:00～14:30）

消防本部名	氏名	演題
札幌市消防局	外崎 祐至	水力換気を応用した換気・火勢抑制システムについて
岡山市消防局	戸田 雄太	消防ヘリコプターを活用した死角ゼロの火災現場へ

-----休憩（14:30～14:40）-----

VII 教育講演（14:40～15:40）

「PPEの安全な取扱いとリスク管理について」

一般社団法人 日本防災教育訓練センター 代表理事 サニー カミヤ 氏

-----休憩（15:40～15:55）-----

VIII 総合討論（15:55～16:45）

討論テーマ：「要救助者及び救助者の安全を守るための火災救助とは」

司会：消防庁国民保護・防災部 参事官補佐 田中 亮三

IX 閉会（16:45～17:00）

最新の救助トピックス、あいさつ

消防庁国民保護・防災部 参事官 村川 奏支

開会あいさつ

消防庁長官 内藤 尚志

第24回全国消防救助シンポジウムの開催にあたり、一言ご挨拶申し上げます。

まずは、全国から多くの消防関係機関の皆様をお迎えして、このシンポジウムを開催できることを、主催者を代表しまして、深く感謝申し上げます。

また、本日は、全国消防長会の清水会長にご臨席いただいておりますとともに、在日米海軍統合消防局佐世保署の草場様、一般社団法人日本防災教育訓練センターのサニーカミヤ様にも講師としてご参加いただき、御礼申し上げます。

救助隊員の皆様には、平素から昼夜を分かたず身を挺して懸命な救助活動を実施していただいていることに改めて敬意を表しますとともに、心から感謝申し上げます。

近年、全国各地で豪雨による災害が毎年のように発生しています。本年も7月に静岡県熱海市において大規模な土石流災害が発生し、また8月には九州北部地方を中心に広範な浸水等が発生し、甚大な被害をもたらすなど、自然災害による被害は後を絶ちません。

このような災害に対して、皆様には、地元消防本部はもとより、県内応援隊や緊急消防援助隊として出動していただき、多くの方々を救助していただきました。この場を借りて改めて厚く御礼申し上げます。

さて、本日のシンポジウムは「要救助者と救助者の安全を守る火災時の救助活動」をテーマとしています。近年、火災の件数は減少傾向にあるものの、活動中の事故は続いており、東京都八王子市での住宅火災や静岡県吉田町での倉庫火災において、活動に従事した消防職員が殉職する非常に痛ましい事故も発生しています。シンポジウムでは、講師のお二人から救助にあたる消防職員の安全を守る取組をご紹介いただくとともに、事例研究発表を通じて、それぞれの消防本部における取り組みや教訓を共有していただきます。効果的な救助手法を学ぶとともに、救助者である消防職員にとって、より安全な救助技術の向上につながることを強く期待しております。

消防庁におきましては、本シンポジウムのように現場活動に資する情報の共有・発信に努めるとともに、引き続き、緊急消防援助隊や常備消防力の強化、消防団を中核とした地域防災力の向上など、消防防災体制の充実強化に取り組んで参ります。皆様におかれましても、一層の救助体制の充実強化に努めていただきますようお願い申し上げます。

結びに、全国の消防関係機関のますますのご発展と、皆様のご健勝とご活躍を心より祈念いたしまして、私の挨拶といたします。



祝辞

全国消防長会会長 清水 洋文

全国消防長会会長の清水でございます。

長引く新型コロナウイルス感染症への対応により、消防行政にも様々な影響が出ている中、住民の負託に応えるべく日頃から災害現場等で活動にあたっている皆様に対しまして、改めて敬意を表しますとともに感謝を申し上げます。

また、本日ここに、全国各地の消防関係者が一堂に会し、全国消防救助シンポジウムが開催されますことを心からお祝い申し上げます。

さて、火災統計によりますと、火災件数や火災による死者は減少傾向にあるものの、65歳以上の高齢者の死者が依然として高い水準にあり、今後も高齢化と都市構造の複雑多様化が進み、火災時における人命危険の増大や消防隊員の活動の困難化が懸念されております。

今回のシンポジウムのテーマは「要救助者と救助者の安全を守る火災時の救助活動」ですが、我々の活動現場は、常に危険と裏腹です。そうしたリスクを許容可能なものにコントロールしながら安全を確保し、迅速な救助活動につなげていくことが望ましい形であると思っております。

本日参加される皆様方には、本シンポジウムにおいて様々な情報共有を図るとともに、相互の交流を深められ、地域の安全・安心に引き続きご尽力をいただきますようお願い申し上げます。

結びに、本シンポジウムが実り多きものとなりますことを心から祈念申し上げ、祝辞といたします。



基調講演

講師紹介

1 演題

「消防隊員のための救助隊（RIT/RIC）と現場でのサバイバル技術」

2 講師

在日米海軍統合消防局佐世保署
Crew Chief 草場 秀幸 氏



3 経歴

昭和 63 年 4 月	在日米海軍佐世保基地消防隊 入隊
平成 18 年度	米国国防総省年間最優秀消防士賞受賞
平成 21 年度	米国海軍省年間最優秀消防教官賞受賞
平成 20 年度	第 11 回全国消防救助シンポジウム パネラー
平成 21 年度～	JDR 救助技術アドバイザー 4

4 出身地

長崎県

在日米海軍佐世保基地消防隊に入隊し 33 年間勤務。平成 21 年度から国際緊急援助隊救助チームの技術アドバイザーに任命されており、IEC 受検（平成 22 年）及び IER 受検（平成 27 年）の際には専属アドバイザーとして活躍した。また、平成 20 年度から平成 23 年度、平成 26 年度の救助技術の高度化等検討会の検討委員にも選定され、消防庁救助技術の向上に大きく貢献いただいている。

消防大学校の救助科や警防科、高度救助・特別高度救助コース等でも講師をつとめている。

消防隊員のための救助隊 (RIT/RIC) と現場でのサバイバル技術

在日米海軍統合消防局佐世保署
Crew Chief 草場 秀幸

おはようございます。Web で参加している方もおはようございます。今日は消防隊員のための救助隊 (RIC/RIT) と現場でのサバイバル技術についてお話をしていきたいと思ひます。

1 時間ではありますが、少しでも皆さんに良いことを伝えていきたいと思ひますのでよろしくお願ひします。

自己紹介からまいります。在日米海軍統合消防局佐世保消防署の草場と申します。2006 年に米国国防総省の年間最優秀消防士賞をいただきました。2009 年に米国海軍の年間最優秀消防教官賞というものもいただきました。日本の IRT や JDR に絡むようになったのが平成 20 年度ぐ

らいからです。ここでは救助技術の高度化等検討会で平成 20 年から 23 年まで災害救助技術、震災救助技術に関して消防 IRT を中心に訓練と検討会に参加し、平成 26 年には伊豆大島で起こった土砂災害をうけて検討会に参加しました。実は救助シンポジウムに参加したのはこれが初めてではなく、第 11 回にパネラーとして参加させていただいております。また平成 21 年度から JDR の救助技術アドバイザーとして IEC 受験・IER 受験に関わり、来年度には IER 受験が決定しています。今後も救助技術アドバイザーとして皆さんと関わりがありますので、よろしくお願ひします。

今日はスライドに入れていませんが、平成 19 年度に長崎県子育て大賞をいただいております。この賞は子どもが 5 人以上いる家庭に送られる賞であり、明るく楽しく無計画な家族生活を送っている家庭への賞です。家庭は働く原動力となりますので、こういった賞をいただいたことを私自身は大事にしています。自己紹介はこれで終わりますが、皆さん是非リラックスして聞いてください。

消防隊員のための救助隊 (RIT/RIC) と現場でのサバイバル技術

在日米海軍統合消防局
草場秀幸

自己紹介

氏名：草場秀幸
所属：在日米海軍統合消防局佐世保署

- ・2006年、米国国防総省、年間最優秀消防士賞受賞
- ・2009年、米国海軍、年間最優秀消防教官賞受賞
- ・平成20・21・22・23・26年度『救助技術の高度化等検討委員会』委員
- ・第11回『全国消防救助シンポジウム』パネラー
- ・平成21年度～ JDR救助技術アドバイザー (IEC・IER)

最近よく聞く RIT という言葉ですが、Rapid Intervention Team の略で、直訳すると即時介入隊という、消防士を救助するためだけのチームという意味になります。ここから先、この講演の中で RIT や RIC、またファイヤーファイター・サバイバルなど、聞き慣れないカタカナが多く入ってきますが、柔軟に聞いていただければと思います。

同意語として RIC がありますが、これは RIT と全く同じ意味です。Rapid Intervention Crew の略で、Crew は先ほどの Team と同意語です。隊員数ですが、RIT に関しては最低 2 名、可能であれば 4 名で編成していくチームです。

まず RIT についてですが、私が知っている限りでは横浜市消防局と福岡市消防局で運用されています。私の所属の場合は、米国の法に沿って RIT を導入しています。

米国では OSHA という米国労働衛生安全局の規定によって RIT の運用が決められています。他にも、民間企業の NFPA(米国防火協会)が出しているガイドラインに沿って運用しています。

RIT の目的は、緊急現場で活動する消防隊員に対し、有事の際に迅速に救助活動を提供することです。現場はそもそも危険なところで活動しているので、何が起こるか分からない。鍛えていてもスーパーマンではないので、必ず何か起こります。何も起こらなければいいですが、何かあるかもしれないと想定した上で、もしも何かあった場合には先に仲間を助けに行くという目的で RIT を編成しています。米国には、現場指揮者は全ての現場で RIT を配備しなければならないという規定があります。現場指揮者に関して、米国では ICS というシステムがあります。Incident Command System(インシデントコマンドシステム)に則って指揮命令系統が確立されていますが、IC と言われる Incident Commander(インシデントコマンダー)が現場

RITとは？

・Rapid Intervention Team (直訳：即時介入隊) : 消防士を救助するためのチーム



RITとは？

- ・同意語：RIC (Rapid Intervention Crew)
- ・隊員数：最低2名、可能なら4名で構成。

RITとは？

米国では...

- ・OSHA (米国労働衛生安全局: 29 CFR 1910.134)の法律。
- ・NFPA1500(米国防火協会)の消防士安全衛生基準。
- ・NFPA1710(米国防火協会)の出勤に関する基準。

※ 法的に運用・配備が義務付けられている。

RITの目的

- ・緊急現場で活動する消防隊員に対し、有事の際に迅速に救助活動を提供する。
- ・現場指揮者は全ての現場でRITを配備しなければならない。
- ・RITは現場指揮者が任務解除するまで、構成を維持しなければならない。



の最高責任者となり、RITはICの直下に置いて有事の際は現場指揮者の命令を受けて活動します。RITはこの現場指揮者が任務を解除するまで構成を維持しなければならず、現場指揮者がこの現場にRITが必要ないと判断するまで構成が維持されます。私の所属におけるRITの運用は専任性ではありません。現場で指名された隊がRITとして待機するため、現着の順位等に沿って変わります。そのため、すべての隊がRITとしての機能を持っています。

次になぜRITが必要になったのか、背景をお話します。

RITの歴史ですが、1915年3月8日、ニューヨーク市消防局にて現場で閉じ込められた消防士を救出する手段として運用を開始しました。この時はまだRITという言葉ではありません。活動現場で隊員がケガや崩落によって閉じ込められるということが起きていたので、専用の資機材を持って救助に行ける体制をとっていました。これが1915年3月8日のことです。1980年に米国労働安全衛生局(OSHA)は29CFR 1910を制定し、IDLH環境下での「バディシステム」を規定しました。RITをやっていく上で、IDLHという言葉は非常に多く出てきます。IDLHとはImmediately Dangerous to Life or Health、生命又は健康に対する差し迫った危険という意味です。そういう環境下に入るときには必ずバディシステムをとり、2名で行くように規定されたのが1980年です。その後、29CFR1910.134.G.4が2イン/2アウトルールとして知られるようになりました。2イン/2アウトとは、米国の火災戦術のメインとなる屋内進入の方法で、隊長と隊員2名が屋内に入っていくときに必ず2名が待機しておこうというものです。何のためかという、2名入ったら2名は外に待機して、何かあった場合はすぐに助けに行きます。IDLH環境下というのは火災だけではなく、危険な現場というものは、例えば、マンホールの酸欠事案なども該当します。危険な現場に入り要救助者を救助するというのはもちろん大切な任務ですが、救助に行った救助隊員に何かが起こったり何かに巻き込まれたりすると誰が救助に行くのか、こういう場合に備えて準備をします。そのため、火災に限定していないIDLHという言い方をしています。危険な現場に隊員が入っていく環境では必ずRITを最低2名待機させています。

RITの歴史

・1915年3月8日、ニューヨーク市消防局で現場で閉じ込められた消防士を救出する手段として運用を開始。(当時、専用装備が装備されていた。)



RITの歴史

・1980年に米国労働安全衛生局(OSHA)は29CFR 1910を制定し、IDLH環境下での「バディシステム」を規定。その後、29CFR1910.134.G.4が2イン/2アウトルールとして知られるようになった。

※IDLHとは...

Immediately Dangerous to Life or Health = 生命又は健康に対する差し迫った危険

1986年、米国防火協会（NFPA）は、出動に関する基準1500、消防署の労働安全衛生プログラムに関する基準を発表し、2001年にはNFPA1710の出動に関する基準にRITを配備しましょうという内容を入れました。歴史的に徐々に浸透していき、ここでRITという言葉が規定されましたが、その間にも色々な悲劇が起こっていました。

たくさん事案はあると思いますが、代表的なものをご紹介します。1987年7月25日、オハイオ州コロンバスでの火災で活動中の消防士が床の崩壊で地下室に閉じ込められました。救助活動が行われましたが、殉職事案となってしまいました。

こちらは有名な事案です。1992年9月28日、デンバーの消防士が、商業ビルの火災で2階の小部屋に閉じ込められ脱出することができませんでした。1時間以上の救助活動を試みましたが、救助することができず殉職事案となったということでした。具体的なサイズは忘れてしまいましたが、フル装備の隊員が入るには大変狭い2階の小窓のところに隊員が倒れていました。仲間が助けに行きましたが、2階の小窓からではその隊員を出すことができませんでした。結果、1時間以上かかっても救出することができず殉職事案になってしまいました。この事案から、後に小窓から入って救助するデンバー・ドリルという救助方法が生まれました。

最後は2001年3月14日、アリゾナ州フェニックス・スーパーマーケット火災です。消火活動中の消防士が呼吸器の残圧が無くなってパニックになり、一酸化炭素中毒と火傷により死亡、殉職事案となりました。その他、消火・捜索救助活動にあたった消防士4名も負傷、1名は重傷であったということです。このような事案を機に、フェニックスの消防で

RITの歴史

- ・1986年、米国防火協会（NFPA）は、NFPA基準1500、消防署の労働安全衛生プログラムに関する基準を発表。
- ・2001年、NFPA1710の出動に関する基準を公開。

RITの歴史

これらの基準と推奨事項が制定される間にも、悲劇は全国で起こっていた。

- ・1987年7月25日、オハイオ州コロンバスでの火災で活動中の消防士が床の崩壊で地下室に閉じ込められた。救助活動が行われたが、殉職事案となった。

RITの歴史

- ・1992年9月28日、デンバーの消防士が、商業ビルの火災で2階の小部屋に閉じ込められ脱出することができなかった。1時間以上の救助活動を試みたが、救助することができず殉職事案となった。



RITの歴史

- 2001年3月14日、アリゾナ州フェニックス・スーパーマーケット火災
- ・消火活動中の消防士が呼吸器の残圧が無くなり、パ

RITの歴史

- ・この事案を機にフェニックスでRITが研究・検証され、RITの運用が開始された。



RITが研究・検証され、RITの運用が開始されました。当時、私たちの所属でもRIT等のような概念は全くありませんでした。2004年頃に当時米国から赴任してきた訓練課長、皆さんで言う警防課長ですけれども、フランク・モントンという方がいまして、彼が所属にRITを取り入れたことで、そこから運用が始まりました。最初に研修をした訳ではありません。こういう概念があるから現場でこうやいなさいと言われてRITを始めました。運用の開始は、基本屋内攻撃がメインですのでホース展開をします。ホースは、メイン・バックアップ・RITという3本の線で展開していきます。メインラインは攻撃に行き、バックアップラインは何かあったときや援護注水をする、最後のRITラインはとにかく外で待機しておき、中で何かあった場合にホースを持って中に入っていくという運用です。まずは救助資機材、例えばスケッドストレッチャーやハリガンツールなどを持って待機する。時間経過により、熱画像カメラなども持って待機するといったように、徐々に作り上げてこられました。ただ、最初は私の所属でもアレルギー反応のようなところがあり、すぐには受け入れられませんでした。RITが必要か不要かではなく、人数が少ないところでどうやって運用するのかというのが理由でした。

RITの適用について、まず1小隊のみの場合は2イン/2アウトルールが使われます。1小隊で活動するときは隊長と隊員の2名で中に入っていく、外にいる隊員ともう1人は機関員になります。機関員が水を出し終わり、水利を確保した時に呼吸器を装着し、ポンプ側と外で待機しておきます。そして、中で有事の際にRITとして中に入れるように準備しておきます。RITは隊員数が多くないと出来ないイメージがあるかと思います。例えば、活動しているときにRIT隊専用にしないと活動が滞るのではないかなどと思われるかもしれませんが、少人数でもなんとかして運用しないといけません。どこに危険あるか分からないので備えておきましょう、ということで2イン/2アウト、2名が中に入っているなら2名は外で待機しておくという概念です。次に、2小隊以上で活動できる場合は、専門のRITを配備します。基本的には1小隊4名で組んでいるので、4名で活動しているときにはもう1小隊はRITとしてスタンバイしようということです。これが4名であれ2名であれ現場の状況で変わってくると思いますので、現場の状況でRITの構成を変えて

RITの適用

- ・1小隊のみの活動では2イン2アウトによるRITの機能を持たせる。
- ・2小隊以上の活動では専門RITを配備する。
- ・隊員がIDLH環境に進入する前には、速やかに他の隊員2名をRITとして配置する。

RITの適用

- ・替わりのRITが配備されないかぎり、他の活動はできない。
- ・RITチームは次に示す必要最低限の器材を装備した上で現場指揮者の監督下に入る。

いくと良いかと思えます。構成自体は柔軟にやっています。最近、私がよくしているのですが、船舶なども非常に恐いので船舶隊用の訓練を米軍用の船でやっています。米軍の船員にもダメージコントロールという消防士がいますが、彼らには RIT という概念がありません。そこで消防が RIT という形で対応する訳ですが、その時でも必ず RIT は4人で構成されます。船は活動人数が必要になりますので、その中で4人の RIT を構成して、また RIT の RIT で4人というように、大きくなった場合にはRITが2隊いる場合もあります。つまり、RITが1隊発動した時にもう1隊がすぐ RIT に入れるように、といった形で RIT を組むこともあります。隊員が IDLH 環境に進入する前には、速やかに他の隊員2名を RIT として配置する、といった場合もあります。代替りの RIT が配備されないかぎり他の活動はできず必ず待機する、他の隊が来た時に RIT を交代して今まで待機していた RIT が現場に入るということもできます。交代後は現場指揮者の直下につきます。

RIT チームは、次に示す必要最低限の機材を装備した上で現場指揮者の監督下に入ります。機材は、防火衣や無線機、ライトです。こちらは私の防火衣ですが、ちょっと違う装備が付いているので紹介したいと思います。これはサバイバルや RIT 対応の防火衣で、DRD というものです。Drag Rescue Device と言って、背中側の首のところにもふたが付いており、そのふたを開けるとストラップが出てきます。そのストラップが肩のところでもたすき掛けになっていて、これを引っ張ってもらうことで救出されるというものです。これは非常に簡単で良い装備だと思います。日本でもこの装備を見て防火衣更新の時に付けたという話を聞いたことがあります。ただ、これを訓練で使うと設定が大変なので、非常に迷惑になります。そのため、訓練では別のやり方をして、ここ一番の時に使うようにしています。他に、RIT バッグを紹介します。初めて見る方もいると思いますが、僕らは必ず車両に1セット積んでいます。内容物は予備のボンベ、レギュレーター、面体が入っています。色々なタイプがありますが、私の隊が持っているものは裏面がプラスチックになっており、スケッドストレッチャーと同じような素材でできているため、現場までズルズルと引っ張っていくことが出来ます。あとは面体が一番弱いので、潰れないように固いやつが付いていて面体を守っています。他にも色々な工夫をし

RITの適用（最低限の装備）



RITの適用（最低限の装備）



ていて、ポケットのところに細いケブラーロープを付けたり、私の隊ではドラッグ用のウェビングテープを入れています。このような形で準備をしておくということです。これは、RIT の時にも活用できますが、要救助者にも使うことができます。例えば、酸欠事案が発生した時にはバッグを持っていくと非常に使い勝手が良いです。

RIT の手順について、建物外での活動はまず現場の評価として 360° 確認します。ほぼ不可能な場所が多いですが、360° 回れない場所でも確認することが大切です。到着したばかりの時も行いますが、RIT でも常に現場を 360° 確認します。これは、隊員の活動内容や外から見

て中を想像するという意味で非常に重要なことです。外から見ていれば中からの無線の報告などでどのような造りなのかを予測をすることが出来ます。防火衣はもちろん、救助資機材や RIT バッグ、搬送用の資機材を用意して待機します。待機ですが、1 人は進入準備、いつでも進入できる準備をしておくということ、もう 1 人は現場の評価と観察、これを確実に行ってください。これは 2 人の場合ですが、常に評価観察を継続して行うことも重要です。避難経路の確保等で障害物などを除去したり、梯子をどこに設定すればいいか、などということも考えます。例えば、今 2 階に隊員が上がっているなら、こっちが脱出経路になる可能性があると考えて、予め中の隊員と無線でここに梯子を立てるといったやりとりをしておき、梯子の設定やドアの解錠をしておく。RIT はこのような活動を外で行いながら待機しておきます。

緊急事態の報告には、メーデーコールというものがあります。ホースをたどったり、サーチ・ラインを持ち進入することです。私の所属では違うやり方をしており、サーチ・ラインを身体縛着して入りません。所属で検証したところ、曲がり角 2、3 か所通ったら進めな

くなってしまいました。倒れた場合どうするのか、といった場合に引っ張ったのですが、なかなか表から入口に出てきません。そのため、こういったやり方は所属でも米国全体でも行っていません。ロープは必要であれば道標ロープとして入口に掛けてパタパタと落としていき、帰りはそのロープに沿って戻るといったやり方を行っています。たまに RIT の検索方法で親が 1 人いて、サーチ・ロープを繋いでおいて迷子にならないように持って検索させるというやり方や、

RIT 手順：建物外での活動

- ・現場の評価..現場の 360° 確認。
- ・隊員活動内容・場所の確認。
- ・資機材を準備して待機。
- ・待機... 1 人は進入準備・もう 1 人は現場の評価と観察。
- ・避難経路の確保：障害物除去、梯子設定、ドアなどの解錠。

RIT 手順：建物内での活動

緊急事態の報告（メーデーコール）：

- ・ホースをたどったり、サーチ・ラインを持ち進入
- ・器材：レスキュー・ツール、熱画像カメラ RIT バッグなど。

フロッグジャンプという壁際に沿っていきながら半円形にロープを持って検索するやり方もあります。基本的にロープは使用しません。必要であれば、道標的にサーチ・ラインを持って進入します。機材としては、レスキューツールや熱画像カメラ、RIT バッグなどをメーデーコールの際には持って入ります。

サーチの基本ですが、Stop & Listen、止まって聞くということを必ずやります。僕も色々な所に研修に行っていますが、皆さんが持っている目・耳・鼻・口の五感はどんな資機材よりも優れています。そのため、耳で聞くということも必要ですが、止まって聞く時に皆さん

の一番の障害になるのがしころだと思います。しころも熱を避けるので大事なものですが、サーチの時はしころをめくってください。しころをめくるだけでどちらから聞こえてくるのかというのが変わってきます。しっかり止まって聞くことが大事です。また、残されている器具・機材を探すことも必要です。これは私たちが習ってきたことですが、倒れる時などに分かりやすいところに機材を放り投げろと言われます。そして機材を残しておきます。もし動けないだけなら機材などで音を出して、ここにいるということをアピールすることができます。あとは光を探すということも大切です。これは今初任科でも教えていますが、倒れる時は何とか頑張って仰向けで倒れてくれと伝えていきます。仰向けで倒れればヘッドライトが煙の中だと光が立って天井を照らし、上を向いたときにここに光があると分かります。そのため、倒れる時にかなり頑張らないといけません、懐中電灯も立てておくということです。そうすればライトが闇の中に立つのでそこを目指して探しに行くことができます。もうひとつ大事なことは、壁側に倒れるということです。見えないところは、RIT は壁伝いに入ってくるので、壁際に倒れていれば発見が早くなるということです。そういうポイントを初任科で教えています。

RIT手順：建物内での活動

・サーチ（検索）：

- Stop & Listen（止まって聞く）
- 残されている器具・器材を探す
- 光を探す：天井・部屋など

次に、発見と報告です。発見して報告しなければいけません。被災した消防士が1名とは限りません。状況や、歩行可能かということ報告していきます。隊員の報告・発見後は隊員の初期評価として RIT の ABC というものがあります。RIT の ABC とは、A は Air です。これは面体内の空気交換があるかということです。シューシュー音がするか、息をしているか、面体がちゃんと機能しているかを確認します。B は Bypass、面体からの空気の漏れがあるか、バイパスバルブを開いているかというところを確認します。C は Cylinder です。日本ではボンベ

と呼んでいると思いますが、ボンベ内の空気残量を確認します。これを RIT の ABC という形で行っています。これら进行评估したうえで、空気を提供するかを判断します。RIT バッグを持って行っているの、その時に面体を交換するのか、レギュレーターだけ交換するのか、さらに残圧がない場合、これは日本の法律では出来ないと思いますが、私たちが治外法権でできるのがクイックフィルの使用です。この機材は、ボンベ同士を繋いで自分のボンベと相手のボンベを同期させて空気をあげる事が出来ます。これは日本の法律の関係で出来ませんが、米国の装備ではそういったものがあります。

あとは、隊員の全身観察です。PPE の破損や障害物、パッケージングです。そして、搬送でサーチ・ラインです。ロープを持ってきているならロープ、ホースがあるならホースをたどって外に出していきます。

RIT手順：建物内での活動

- ・発見：報告
- ・発見した消防士の数
- ・状況・歩行可能かなど



RIT手順：建物内での活動

隊員を発見し、報告後

- ・隊員の初期評価：RITのABC
- Air（エア：面体内の空気交換があるか？）
- Bypass（バイパスの確認：空気の漏れ）
- Cylinder（シリンダー内の空気残量確認
- 上記の評価によりエア（空気）提供を考慮する。



RIT手順：建物内での活動

隊員の全身観察：

- PPEの破損や障害物
- パッケージング

搬送：

- 最初のサーチ・ラインをたどる




次に、メーデーコールです。メーデーコールは国際救難信号ですが、メーデーと言えば全世界で通じる言葉です。生命の危機が切迫している非常に危険なときはメーデーコールを発信します。危険な状態を直ちに伝えることで、生存率を上げることができます。消防隊員が危険な状態になった場合、直ちにメーデーをかけることで、要救助者に着手していない限り、ここに一点集中するようになっていきます。そのため、メーデーメーデーメーデーと通信が入ったら今危険なことが起こっていると認識でき、無線は救助が完了するまでメーデーコールの一点集中となります。

メーデーの Protokol ですが、まずはメーデーの信号を発信するという事です。メーデーメーデーメーデーと発信し、どういうことが起こったかを伝えます。そこで即座に指揮者に報告しなければいけない内容に L. U. N. A. R というものがあります。詳細は後ほど説明します。

この時に大事なものは個人携帯警報機です。皆さん付けているところも多いと思いますが、モーションセンサーが付いていて、動きが止まると30秒でピピッと音が鳴るものがあります。それには、自動で鳴りだすものと自分達で起動させるものの2種類があります。モーションディテクトと言いますが、それを鳴動させていきます。そして、指揮者とコミュニケーションを絶やさないようにします。ここで重要なのは、無線交信する時、例えば倒れた人を発見した時に警報機が鳴っている可能性があります。鳴っていた場合はまず1回止めましょう。というのも、警報機が鳴っていると無線が聞こえなくなってしまう。必ず警報機を止めるプロセスを踏んでください。絶対に止めてから状況を報告し、その後また鳴動させるようにしてください。あと一つ、法律の関係だと思いますが、米国の呼吸器は必ずオートで起動します。空気ボンベを開けた瞬間空気の流れてスイッチが入ります。そして空気が通っているときはずっとスイッチが入っています。ですので、30秒動かないとピピッと音が鳴ります。これに慣れてしまうと鳴らしたままにしてしまうので、必ず止めるようにするか、少し体を動かして音を止めています。しかし、これは危険な時に鳴らすものなので、音に慣れてはいけません。携帯警報機は必ず止めて、鳴っているときは危ないということを意識づけてほしいです。

MAYDAY

生命の危機が切迫しているときは、メーデーコールを発信

・危険な状態を直ちに伝えることで、生存率を上げることができる

・消防員が危険な状態になると、ただちにMAYDAYをかける。



MAYDAYのProtokol

MAYDAYの信号を発する

即座に指揮者に報告する
L.U.N.A.R

個人携帯警報機を鳴動する

指揮者とコミュニケーションを途絶えさせない

メーデーが発せられた後は他の無線交信を止め、直ちにメーデーに関する交信のみに限定するという行動をとります。また、重要でない活動は止め、メーデーを発した消防士のサーチに隊をあてがいきましょう。RIT を倒れた消防士に向かわせましょう。疲労で動けなくなった、迷い込んだ、ボンベの空気が無くなった、バディが倒れた時などに自分の状態、またはバディの状態を報告する際に使われるのが L.U.N.A.R という報告のフォーマットがあります。LはLocation(場所)、UはUnit(ユニット)所属している隊の名前です。そして名前でもいいですが、私たちは万が一、無線が盗聴されていたら困るので Accountability number という ID 番号で誰なのか特定できないようにしています。AはAssignment(アサインメント)、一部の資料では Air (エア) と書いているのもありますが、僕は任務の方がいいかと思います。どのような任務をしていたかを報告します。そして Resources needed で救出に対してどのような資機材が必要なのかというのを L.U.N.A.R というフォーマットで伝えます。例えばここでいうと、銀座ブロッサム中央会館ホールにて第1小隊、ID 番号は3桁の番号で私は 073 です。アサインメントタスクは検索活動中に崩落によって挟み込みがあったとします。そして Resources needed、必要資機材は何かといったときに、例えばバール、搬送資機材のスケッドを持ってきてほしいというような報告をします。こちらは英語なので日本語だとイメージしづらいかもしれません。どなたかが分りやすい日本語に直していただければと思います。私たちが活動する上では L.U.N.A.R となっていますが、日本で運用する場合は、場所、ユニット、名前などの頭文字をとって分かりやすく実施してください。報告をするときは現場を絶対に離れてはいけません。報告した後はずっと現場にいきましょう。さらに、例えば検索中に床が抜け落ちてしまったというような時があると思います。私たちは、検索中はロープでお互いを繋ぎません。足首を持って検索します。お互いをロープでつなぐと、はぐれることはなくな

MAYDAY

MAYDAYが発せられた後に直ちにとる行動
 ・他の無線交信をとめ、MAYDAYに関する交信のみに限定する。
 ・重要でない活動はやめ、MAYDAYを発した消防士のサーチに隊をあてがう。
 ・RITを倒れた消防士に向かわせる。



L.U.N.A.R.

疲労で動けなくなった、迷い込んだ、ボンベの空気が無くなった、バディが倒れた時などに自分の状態、またはバディの状態を報告する際に使われる。

L.U.N.A.R.

1. Location (場所)
2. Unit (ユニット)
3. Name (Accountability number) (名前、ID番号)
4. Assignment(Truck assignment& task) (アサインメント、任務、タスク、資料によっては Air (エア) と書いているものもある。)
5. Resources needed (必要資機材)

ると思いますが、床の崩落などがあった場合にもれなく2名とも落ちてしまいます。そのような場合は、1名落としておいてください。1名は上で待機して、助けるために頑張ってください。そして報告して、その場を絶対離れずに落ちた隊員とコミュニケーションを取りながら待機してください。

ここまで簡単に RIT について説明しましたが、もうひとつ大切なのがファイヤーファイター・サバイバルです。究極どうやって帰ってくるか、どうやってピンチをしのぐかというサバイバル技術です。

まず、消火活動は常にリスクの予測を必要とします。現場は刻一刻と状況が変わってくるので、必ず観察して予測しなければなりません。

自分と仲間の生存を確保しなければならない、これは当然のことです。そして潜在的な危険を認知し、回避するテクニックも必要です。

避けられない危険から脱出するテクニックも必要です。そして、行方不明または閉じ込められた消防士を救助するというのがサバイバルの定義であり、非常に重要です。

緊急事態に陥る原因となる状況の一つに呼吸の緊急事態というのがあります。

2つ目に、迷う・方向感覚を失うとありますが、実際に起こるととても怖いです。

温度に関する緊急事態というのもあります。そして倒壊・閉じ込めですが倒壊がいつ起こるか分かりません。このように、緊急事態に陥る原因がいくつかあります。

FIREFIGHTER SURVIVAL ファイヤーファイター・サバイバル



ファイヤーファイター・サバイバル

- 消火活動は常にリスクの予測を必要とする。
自分と仲間の生存を確保しなければならない。
- ・潜在的な危険を認知し、回避する。
 - ・避けられない危険から脱出する。
 - ・行方不明または閉じ込められた消防士を救助する。



緊急事態に陥る原因となる状況

緊急事態に陥る原因となる状況：

- ・呼吸の緊急事態
- ・迷う・方向感覚を失う
- ・温度に関する緊急事態
- ・倒壊・閉じ込め

呼吸の緊急事態ですが、こちらは結構身近なものかと思えます。呼吸器を使って活動し、残圧を確認しながら行いますが、必ず意識しておかなければいけないことがあります。私たちはポイントオブノーリターンと呼んでいますが、ここまでの活動で帰り分の残圧を残しておこうという意味です。今は残圧が3分の1で警報が鳴りますが、必ずポイントオブノーリターンを意識して活動しています。それは訓練の中でしか得ることが出来ないので、しっかりと訓練をしたうえで、残圧の感覚を掴むことを大事にしています。実際、2001年米国・フェニックスの事案では残圧がありませんでした。こういったことが教訓となり、ポイントオブノーリターンが出てきたのかと思えます。

ここからは脱出・救出技術についてお話しますが、たくさんあるので、代表的なものをご紹介します。

まずこちらは、呼吸器のストラップを使用した引きずり、SCBA Strap DRAG といいますが、呼吸器を引く場合に呼吸器がずれないように、効率よく引っぱれるものです。写真では分かりにくいかもしれませんが、肩ベルトの部分を引きいています。写真は私の所属の隊員です。私たちの隊では、RIT で使いやすい呼吸器を使用しています。1人が倒れており、もう1人が腰バンドを一度外します。腰バンドを外して反対側から回します。写真ではバンドの右側を外して足の後ろから回しています。左側を写真のように取り付けます。そして遊びがないようにベルトを締めます。胸バンドを着けている場合は外します。理由は、胸バンドをしたまま運ぶと、少しでもずれると面体が外れてしまう可能性があるからです。まとめると腰バンドを外して、足の後ろから回して取り付けて少し締めます。そして胸バンドを外して引っ張っていきます。

脱出・救出技術



SCBA STRAP DRAG
呼吸器のストラップを使用した引きずり



SCBA STRAP DRAG
呼吸器のストラップを使用した引きずり



SCBA STRAP DRAG
呼吸器のストラップを使用した引きずり

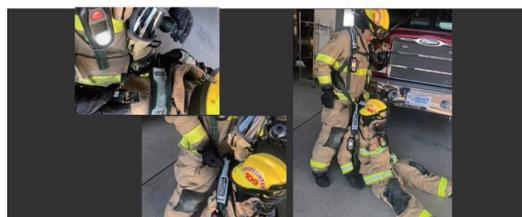


これを行うだけで多少ずれが無くなっていきます。先ほど紹介した DRD、Drag Rescue Device がない場合はこのような引き方をした方が効率よく引く事ができ、ずれが防げて面体も取れません。

次は階段の搬送(1人法)です。私はよく消防学校でフル装備の隊員を1人で上げてみてと言いますが、なかなか上げられないです。地下室火災や、床が抜けて地下室に落ちた人と上がってこなければいけないといった状況を想定しているのですが、降りるときは意外と簡単でも、上げるのはとても大変です。やり方としては、先ほどと同じように腰バンドを股間に通すポジションを作ります。そして、救助者の腰ベルトを肩ベルトのところに通します。そして一度しゃがんで、腰ベルトを調整して持ち上げます。そうすると要救助者のお尻が浮くので、そのまま階段を上っていくことができます。この方法は普通に上るより楽です。というのも、足の筋肉は強いので、足と足の間に入れると非常に強いです。その状態で引いていくことで強い力で上っていけるので効率的です。

こちらはワイヤートラップです。これは危険なものです。例えば天井などが崩落してきたときに配線なども落ちてくる可能性があります。その中を逃げてこなければいけないという状況でやりがちなのは、四つん這いで行ってしまうことです。四つん這いになってしまうと皆さんの頭上はすべて死角になってしまいます。死角になっているところには危険なものが多いです。ですので、そのまま進むと途中で呼吸器とヘルメットの間に配線が入ります。また、動けないと思って後ろに下がってしまうとそく止弁に配線が入っていきまそこから動けなくなってしまいます。そして、結局、中に取り残されるといった状況になる可能性があります。それを防止するために、もし建物の角があれば角に呼吸器のボンベをはめ込むようにします。あとは背泳ぎのように配線を避けながら背中で進んでいきます。そうすると、危険な部分が見えているのでクリアしやすくなります。

階段の搬送（1人法）



ワイヤー・トラップ



階段の搬送（1人法）



あとはパス・ドリルです。こちらは目隠しをして視界ゼロの状態にして音が響く場所を使って、皆さんの個人携帯警報機を鳴らします。そして、バディとはぐれないように、音の鳴る方を目指すというものです。しころをまくり上げて、音を聞いて進んでいきます。実際にやった

人に聞くと必ず言うのが、しころを上げた時と下ろした時で音の聞こえ方が違うということです。そのため、しころも火炎から身を守る重要な装備ですが、万能ではなく皆さんの聴力を削ぐものにもなっているので、検索に入ったときは少し上げるといったように、ちょっとした工夫で活動がしやすくなります。

こちらがオブスタクル・コースです。オブスタクル・コースというのは、目

隠しをしながらホースを伝って脱出するというものです。この時に基本となるのが、金具を握らせてどちらが先端でどちらがポンプかを手先の感覚でつかんで脱出することです。そして、写真のようなテーブルや椅子や梯子を使って狭所を歩いていくやり方です。呼吸器をつけて通

れないところは外して通るといったようなやり方で脱出します。

次にウインドウ・ドリルというところに入っていきます。窓からどうやって人を脱出させるかというのですが、これも皆さん結構苦労します。2人で出してみても、1人で出してみても、と課題に挙げますが、結構苦労します。写真だと暗くて分かりづらいですが、こちらが

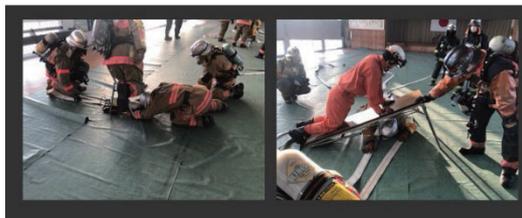
フリップ・オーバーというやり方です。まず頭を窓のところに持って行って、でんぐり返しをして出します。動きが派手に見えますが、意外に簡単に早く出す事ができます。さほど力を使いません。先ほど、足の筋肉は強いので利用しようと

話しましたが、こちらはどういうことかという、人間は頭が重いので、頭を起点に足だけ動かして外から引っ張ってもらおうということです。頭を起点に回せば、重い部分はほとんど動いていないので出しやすいです。これがフリップ・オーバーというやり方です。

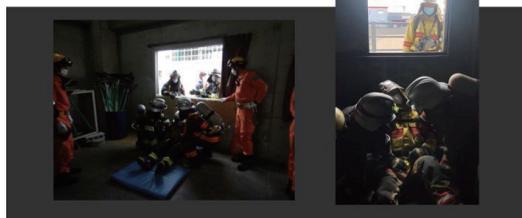
パス・ドリル



オブスタクル・コース



フリップ・オーバー



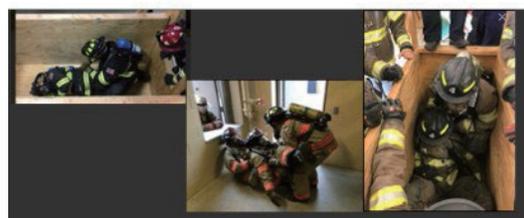
次にバックボードを使用したやり方です。ロープを外からもらって、バックボードの穴を通して脇の下に入れます。それを外から引っ張ってもらって無理やり立たせ、手を出します。このやり方ならある程度の狭所でも出せますし、救助者が1人の場合でも出来ます。外では3、4人が待機して、引っ張り出します。こちらは結構、理にかなったやり方かと思えます。

バックボード使用



こちらがデンバー・ドリルです。写真では分かりづらいですが、窓から第一救助者が入っていき、倒れた隊員を乗り越えていきます。そして、もう1人救助者が窓から入っていき、窓から入ってきたら、乗り越えた隊員が倒れている人を引き起こしていきます。引き起こしているうちに2人目の隊員が中に入っていきます。これを何度か繰り返すうちに

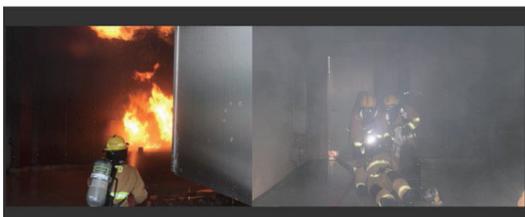
デンバー・ドリル



2人目の隊員が倒れている人の下に入る事ができます。下に入った隊員が足の力で倒れている人を持ち上げ、外の隊員に渡す事ができるというやり方です。実は、先程の階段を上げるやり方やウインドウ・ドリル系などは色々な事案に基づいて行っています。特にデンバー・ドリルという名前が付いているほど、デンバーでの事案は衝撃的で失敗をした事案でした。それを検証・研究して編み出したのがデンバー・ドリルです。米国は過去の事案を教訓にしたものが結構多いです。冒頭でもお話しましたICS、Incident Command Systemもそうです。ICSも1970年代初頭に起こった米国の森林火災での失敗を元に作られました。緊援隊システムもありましたが、誰が上位か分からず、指令の流れがよく分からないということで、ICSで指令の一元性や管理統制範囲などを作り、米国は失敗したことを研究して行っています。また、殉職事案が多くなってきたので、情報を収集してこのような形でやっていきましょう、と隊の構成を作ったのがRITで、個人の技術を行ってきたのがサバイバルになります。

米海軍佐世保基地での教育・初任教育でも、現役の隊員が来て指導しながら搬送法やウインドウ・ドリル系を行っています。

米海軍佐世保基地での教育・初任教育



米海軍佐世保基地での教育・初任教育
搬送



こちらは先ほどとは違うウインドウ・ドリルのやり方で、こちらは逆に足を窓に出してつま先を引っ張って後ろから上げるやり方です。これも意外と簡単です。ただ、座高が高い人はドアノブなどに当たってしまう恐れがあるので不向きかと思います。

米海軍佐世保基地での教育・初任教育
ウインドウ・ドリル



米海軍佐世保基地での教育・初任教育
ウインドウ・ドリル



オブスタクル・コースは階段も使って行っています。ワイヤートラップは写真のようなコースを作っています。

米海軍佐世保基地での教育・初任教育
オブスタクル・コース



米海軍佐世保基地での教育・初任教育
ワイヤー・トラップ



デンバー・ドリルは初任科で実施してもぐだぐだになってしまいますが、このような状況もあると意識してもらうために体験的に行っています。

米海軍佐世保基地での教育・初任教育
デンバー・ドリル



米海軍佐世保基地での教育・初任教育
デンバー・ドリル



初任教育は4時間の座学と8時間の実技で行っています。

各消防本部の取り組みについてですが、私がネットで探して面白いなと思ったものを紹介します。こちらはオブスタクル・コースですが、公園の遊具を使っています。こういうのも訓練の道具になるのだと思いました。

学校・本部での取り組み



本部単位ではこちらのように研修をしています。

学校・本部での取り組み



学校単位ではこういった形で救助科や初級幹部科などで RIT の研修を行っています。機会があれば研修の場で皆さんとお会いできればと思います。ただ、今回、私はスペシャリストという目線では講演を行っておりません。

学校・本部での取り組み



最後にメッセージとなりますが、心・技・体・知は鍛えることは可能です。皆さん極限まで鍛えていると思います。しかし、人間には必ず限界があります。スーパーマンは誰一人おりません。己の限界、仲間の限界、チームの限界を常に認識しておきましょう。これは必ず認識しておいてください。己のために、仲間のために、チームのために、です。何かあってはいけませんが、あるものと想定して行っていきましょう。そして、これが私が考える最大の任務だと思っているのですが、非番日は笑顔でお家へ帰りましょう。これが皆さんの最大の任務です。

短い時間でしたが、ご清聴ありがとうございました。

最後に...

心・技・体・知・鍛えることは可能です。

しかし、人間には必ず限界があります。

己の限界・仲間の限界・チームの限界・認識しておく必要があります。

己のために・仲間のために・チームのために。

そして...

最後に...



非番日は笑顔でお家へ帰りましょう！

ご清聴ありがとうございました。



事例研究発表

かぎ付きはしごを活用した火災救助事例

大津市消防局
消防士長 南 尊之

1 はじめに

当該事案はR C造5階建て階段室型共同住宅（延べ面積1,096.52㎡、17世帯39名居住）の201号室から出火し、出火室（約52㎡）が全焼した建物火災である。居住者自らが室内に助燃材（灯油）を撒き放火し、避難する際に玄関扉のドアストッパーが開放状態で固定されたことにより、共用階段へ火炎と黒煙が噴出し、上階の住民が避難できず、複数の要救助者が発生した。

現場は、はしご車が直近部署できず、共用階段が使用できなかったため上階への進入は三連はしご及びかぎ付きはしごを活用するものであったが、要救助者のロープ確保は実施したものの、進入隊員のロープ確保は実施しなかった。また、要救助者の救出活動中（はしご降っている）に他の消防隊が出火室へ放水したため、大量の煙が発生し視界不良となった。

当該事案を教訓に検討したかぎ付きはしごの進入要領や要救助者への援護注水要領を活動状況と共に記載する。

2 事故概要

(1) 覚知日時

平成28年1月9日（土）午前0時24分

(2) 発生状況

出火室の居住者54歳男性が同居の妻と口論になり、リビングに灯油約200を撒きライターで放火。慌てた妻は玄関から避難、直後に男性も玄関から避難したが、避難時に玄関扉に設置されていたドアストッパーが開放状態で固定されたため、玄関から火炎が噴出、共用階段に黒煙が立ち上がった。

(3) 出動隊及び出動人員

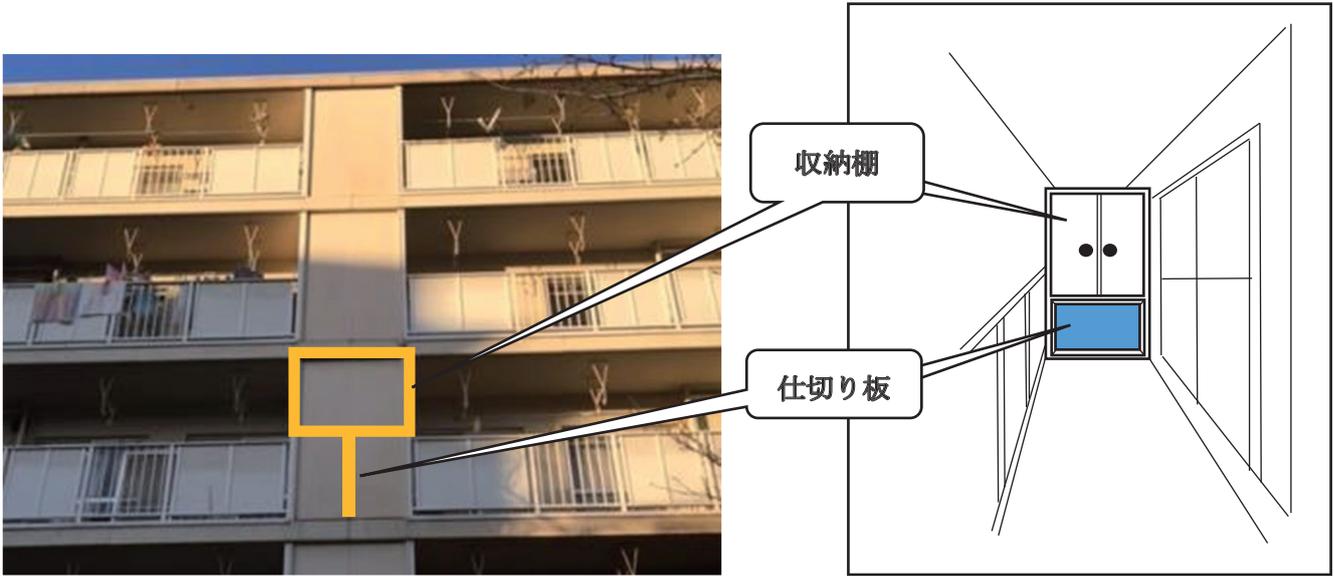
第一出動：指揮1隊、救助1隊、タンク2隊、ポンプ2隊、はしご1隊、救急1隊
増強出動：指揮1隊、救急1隊（出動人員計29名）

3 活動状況

(1) 指揮隊長が火点一巡すると501号室北側バルコニーに手振りの要救助者1名（男性）を発見、建物北角に設置されている避難はしご（角部屋のみ利用可能）にて避難するように指示。男性は避難はしごにて地上まで自力で避難し、救急搬送された。

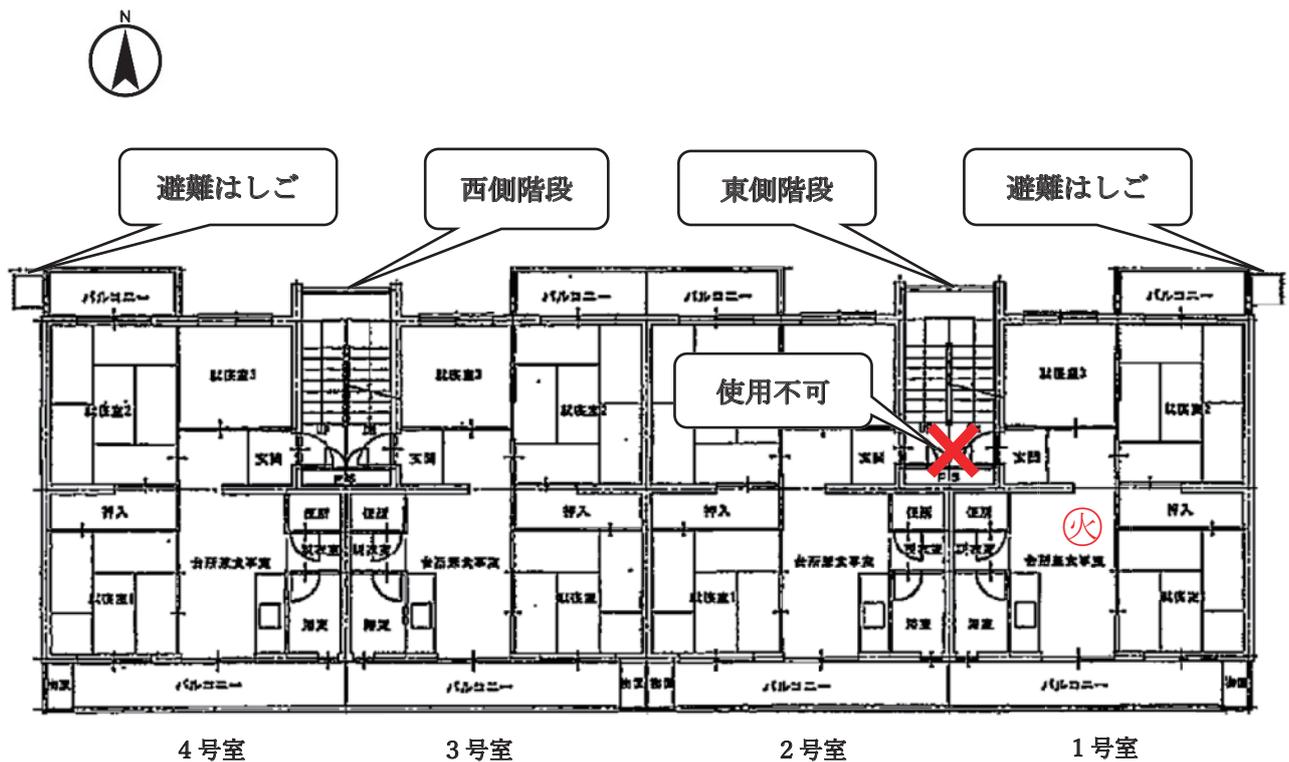
(2) 救助隊が建物南側を確認すると502号室バルコニーに手振りの要救助者1名（男性）を発見、南側バルコニーは中央部分に柱があり東西に行き来できない構造に見えた（実際は、上部が収納棚、下部が仕切り板）。三連はしご及びかぎ付きはしごを活用し502号室バルコニーに進入、502号室の男性と接触。ロープ確保しながら男性をかぎ付きはしごで救出中に502号室上階を警戒中の消防隊が出火室へ放水したため、視界不良となった。男性を302号室バルコニーに誘導した後、西側へ移動できること

を確認、下部の仕切り板を蹴破り、303号室のバルコニーから室内へ進入し西側階段から地上へ救出した。



放水により大量の煙が発生

- (3) 救助隊はその後、地上の消防隊から401号室内にハンドライトの光が確認できるとの情報を得たため401号室南側バルコニーに進入。室内に3名（男性1名、女性2名）の要救助者を発見した。4階のバルコニー仕切り板を蹴破り403号に進入し、西側階段から401号室の3名を地上に救出。救急隊が401号室の3名を救急搬送した。
- (4) 消防隊は玄関側を攻撃側、バルコニー側を警戒側とし活動したが、助燃材の影響もあり、屋内進入し消火するのが困難な状況。進入隊員をローテーションしながら消火活動し覚知から約3時間後に火災は鎮火した。



建物平面図

4 活動後の検討

(1) かぎ付きはしごの進入要領について

ア 簡単明瞭な設定に加え、迅速性、安全性を追求し検討した。

使用資機材・・・三連はしご、かぎ付きはしご、小綱、火災救助セット（ロープ、カラビナ、安全帯）



1、2番員で三連はしご架いて後、1番員は火災救助セットを、3番員ははしご上部固定用小綱を持って3階へ進入。



1番員は3階進入後、確保ロープの末端を地上に投下。3番員は3階進入後、三連はしごの上部固定を実施する。

③



2番員はかぎ付きはしご横さん2段目下部の裏側から確保ロープを通し、引き上げのため最下段の横さんにカラビナで結合する。

④



1番員は確保ロープでかぎ付きはしごを引き上げ、2番員はかぎ付きはしごを保持しながら登っている。

⑤



1、3番員は協力し、かぎ付きはしごを上階へ架けてい。2番員は三連はしご上でかぎ付きはしご最下段に取り付けたカラビナを自己安全帯に付け替え、下部確保により上階へ進入する。

⑥



続いて1番員が上部確保により上階へ進入。その後、下部確保でさらに上階へ進入する。

⑦



要救助者を確保しながら介添えにより地上へ救出する。

イ 検討結果

確保ロープは火災救助用（事前に結索済）ロープを流用しているため新たに結索する必要がない。また、かぎ付きはしごは確保ロープで引き上げるため3連はしごの登ていを比較的スムーズに行えた。さらに確保ロープがループで無く2系統になっていないことで、確保員が確保ロープを迷うことなく階層の移動がスムーズに行えた。

(2) 要救助者への援護注水要領について

ア 有効な援護注水となり得る地上からの放水距離について検討。放水は地上からの距離があるため要救助者がいる天井に向けストレートで間接放水とし4階～6階で実施。50mmホース1本でクアドラノズル（0.7MPa）、デュアルマチックノズル（0.7MPa）、ヴァリアブルノズル（0.5MPa）をそれぞれ比較した。



写真上からヴァリアブルノズル、デュアルマチックノズル、クアドラノズル。



地上から4階（約13.5m）の天井に放水。各ノズルともに有効注水となり得たが、放水位置が建物から近いと間接放水が狙い難く、要救助者に直接放水する危険性が高くなる。



地上から6階（約19m）の天井に放水。クアドラノズル流量470m³が最も有効注水となり、次いでクアドラノズル流量360m³が有効。他は距離が届かず有効注水となり得なかった。



放水隊員からの視界

イ 検討結果

各ノズル共に無風状態なら5階（高さ約 16m）天井までの放水は有効注水となった。6階（高さ約 19m）ではクアドラノズルのみ有効。ただし、今回設定した圧以上であれば、他のノズルも有効。また、放水位置は放水個所の地上高と同程度建物から離れると、間接放水を狙い易い。放水時、放水隊員は要救助者位置が確認し難くなるため、頭を動かし確認することに加え、隊長は放水個所を指示することが必要。

(3) 排煙活動を伴う援護注水について

ア 出火階から上階のバルコニーに要救助者がいると仮定し、クアドラノズルでスプレー注水し有効排煙となるか検討した。



救出状況（排煙前）



救出状況（排煙後）

イ 検討結果

出火室への放水による酸素供給に注意が必要であるが、スプレー注水により排煙効果が得られた。また、要救助者は排煙により視界が確保できるだけでなく、熱気や息苦しさが大幅に軽減される。

5 おわりに

当該火災事案を経験するにあたり、救助隊員はかぎ付はしご操法（消防救助操法の基準）を習得していたものの、切迫した現場状況にそれを選択することができなかった。また、消防隊も不用意な放水により要救助者を危険にさらすこととなった。

これらのことで、普段から災害現場をイメージして訓練しているつもりが、何処に危険要因があり、何が活動障害になるのかを共通認識として捉えていなかったことを痛感した。

訓練で災害現場と同じ環境を作り出すことは困難であるが、よりリアルな現場環境をイメージするという個人の意識と組織風土を根付かせることが救助者と要救助者を守ることに繋がると信じ、今後も様々な訓練に取り組み災害現場に挑んでいきたい。

現職

大津市消防局 北消防署消防第二課消防係 主任

職歴

平成 21 年 4 月 大津市消防局採用

平成 26 年 4 月 南消防署特別救助隊

平成 29 年 4 月 中消防署高度救助隊（国際消防救助隊員登録）

令和 3 年 4 月 現職

実災害から学ぶ安全と迅速の両立について

赤磐市消防本部
消防司令補 武智 誠治

1 はじめに

岡山県赤磐市消防本部は、1署、2出張所で構成され職員数は80名です。当消防本部のような小規模な消防本部では、要救助者が発生している火災現場であっても、ポンプ隊員の人員確保のため救助工作車は出動していないのが現状です。よってポンプ隊が消火活動と並行して要救助者の救出にあたる活動を求められます。規模を同じくとし同様の体制をとっている消防本部も少なくないと思います。この体制のなかで、当消防本部は過去に火災最盛期の木造家屋の建物火災に出動し、逃げ遅れた要救助者を建物2階の窓から救出した事案を経験しております。木造家屋の建物火災は、現着時、既に屋内進入不可能な最盛期以上の状態に達している事が多いなか、この事案は要救助者を無事に救助できたことは幸いでした。しかし、その活動は日ごろ訓練しているものとはかけ離れた内容でした。この経験から多くの教訓を得た我々は同様の事案発生に備え、火災救助事案の中でも延焼速度の速い木造家屋での活動に焦点を絞り、迅速性を追求するなか、安全をどこまで許容できるか、救助工作車なしで、どのような救助活動ができるかを題材に検討しましたので報告します。

2 火災救助事案の活動内容

(1) 火災概要

平成26年6月、赤磐市内において、平成20年建築の木造モルタル2階建て瓦葺住宅の2階に位置する寝室を火元とした建物火災が発生、延137㎡が全焼したものです。

(2) 要救助者情報

同住宅は家族5人が暮らしており、出火当時在宅していたのは2名で、1名は火災に気づいて脱出したものの、2階にいた当時53歳女性（所有者の妻）は煙にまかれ逃げ遅れとなりました。この女性は数年前より持病を患っており、普段は家事等をこなしていますが体調が悪い時は歩くことができません。当日は朝から調子が悪く2階の寝室で寝ていました。火災に気づき煙から逃れようと2階の物置に避難しますがそこから動けずにいました。

(3) 出動時の状況

通報内容から出動時点で得られていた情報は、「木造2階建ての建物が炎上中で、逃げ遅れがいる可能性がある。」との内容でした。

出動車両は、指揮車1台、タンク車1台、ポンプ車1台です。通常であれば、指揮車は火災現場全体を見通せる場所に、タンク車は火災建物直近に、ポンプ車は水利に部署してタンク車に中継する隊形をとる事が当消防本部が初動でとる基本的な戦術です。

出動隊は現場付近の道路が狭隘であることを把握していましたが、ポンプ車2台

ではなく敢えてタンク車で出動したのは、後の救助活動を有利に運ぶため出来るだけ近くに部署し迅速な放水体系をとろうという考えでした。しかし、狭隘な道路の通過に予想以上に時間を要し最先着した指揮車より大きく到着が遅れ、救助活動も後手に回りました。

(4) 現場到着時の状況

道が狭隘であることと水利の都合で、消防車両は当該火災建物から約 100m離れて部署しました。最先着した指揮車に搭乗していた小隊長、小隊長付の2名は先行して火災現場へ向かいます。

現場に到着すると火災は最盛期に達し、既に建物南側の瓦が崩落、建物北側へ向かって延焼中でした。そこで現場にいた近隣住民から、まだ炎が来ていない北側2階の部屋に女性1名の逃げ遅れがいるとの確定情報を得ます。この人物は、火災初期に要救助者の声を聞いており、救助するために声がした部屋の腰高窓に向けて自前の剪定梯子をかけて内部を覗き、要救助者の存在を確認していました。

【現場再現写真】



※近隣住民が救助を試みるために架梯した剪定用の梯子。窓枠まで届いておらず強度も低い。また、実際にはもっと低い位置に軒が存在した。

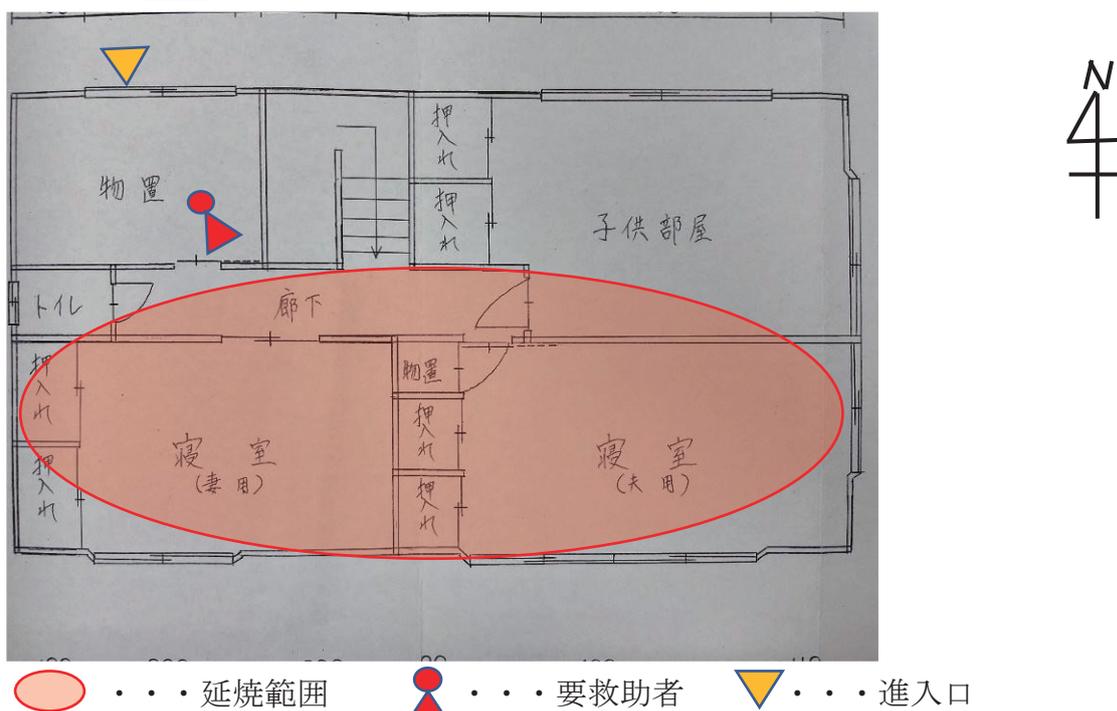
(5) 指揮者の判断と行動

人命救助を最優先とし早急に人員を集めるよう無線で伝えるも、車両の部署位置は相当に距離があり、路地に隠れてまだ見える範囲にもいません。隊員集結まで時間を要すことは明白です。しかし、延焼速度を考えると今のタイミングを逃しては屋内進入が不可能になると判断した指揮者は、この梯子を上り建物2階の腰高窓から内部を確認しました。もう1名は終始梯子の確保に務めます。

(6) 屋内進入時の状況

内部の状況は、四畳半程度の物置で煙は充満しているが視界は確保でき、素面でも呼吸可能な状態、部屋の中央付近には意識なく横たわっている要救助者が見えます。そして、奥に見える廊下には炎が迫っていました。指揮者は室内へ屋内進入し延焼を遅らせるために、物置と廊下を隔てる扉を閉め、要救助者を抱えて、進入してきた窓まで移動しました。窓から外を見ると状況確認に来たタンク隊の分隊長のみが到着しています。救助できる体制は整っていないが、物置内に炎が迫っており、一刻の猶予もありませんでした。

【火災建物2階平面図、屋内進入時の状況】



(7) 救出方法

炎は廊下まで迫っており、階段で一階へ降りる事はできず、救出経路は進入してきた腰高窓しか残されていません。本来であれば、この状況で要救助者の救出は、隊員の集結を待ち、放水体系が整ったうえで、応急梯子等による救助活動を行う事ですが、普段訓練している環境とは違い、この腰高窓は幅90cmと小さく上部に軒も出ていました。この後すぐに人員資機材が届いたとしても救出に時間がかかるかもしれない。しかし火の手は迫っています。指揮者は要救助者を強引にこの窓から押し出し、唯一到着したタンク車分隊長を梯子に上らせ、抱え救出のような形で救出しました。救出完了後、指揮者も脱出、その直後に要救助者が居た物置も延焼し脱出に使った腰高窓から火炎が噴出していました。もし、躊躇していたら要救助者救出は間に合わなかったと考えます。

(8) 要救助者の容態

救出された要救助者は後着した救急隊に引き継がれ3次病院へ搬送されました。その後、収容先の病院で一酸化炭素中毒、重症と診断されますが、後に社会復帰するまで回復したのです。

3 危険要素と対策

炎上する建物から要救助者を救出したのですから、素晴らしい働きを見せたと言えます。しかし内容を見ると、日頃しているような訓練が全く活かせなかった事は残念です。また多くの危険を冒しています。実災害とはそれだけ過酷なものであり、訓練どおりにはいかないものなのでしょう。とはいえ、同様の事案が発生した場合、同じ方法で救助しても良いという事にはなりません。訓練なら絶対やらない危険な屋内進入と救助方法をしているからです。

(1) この活動の危険な行為

(ア) 適切な進入要領ではない

指揮者のため呼吸器等の装備がなく、援護注水なしの単独で屋内進入したこと。

(イ) 危険な救出方法

強度が担保されていない梯子で救助者と要救助者2名の加重をかけたうえ、強引で危険な救出方法を行ったこと。

(ウ) 状況に流されている

上記(ア)(イ)の行動は、咄嗟の判断から行動しており迫りくる危険を回避する術がない。ただし、その行動がなければ救出できなかった現実もある。

(2) 時間をかけない方が安全という考え方

今回、前述のような危険な救助活動となった原因は、消防車が部署に時間を要したためですが、仮に早急に放水体系が整い、然るべき隊員が迅速に救助活動を始めたとしても、今回のような狭隘な開口部からの救助には時間を要したはずです。

木造家屋の火災救助では時間がかかる程に延焼が進むので安全のために時間をかければ、より危険な活動となると解釈できます。救助現場において、安全と迅速の両立は難しく、双方のバランスをとる事で救助活動は行われます。しかし、炎上中の建物内から要救助者を救助する場合、迅速を重視した活動を行う方が結果的に安全となりうるといえるのです。そのような危険な場所には最初から入らないという考え方のほうが正しいかもしれません。しかし、手を伸ばせば届きそうな場所に要救助者がいて、今なら助けられると直感したとき、皆さんならどうしますか？永遠のテーマといえるかもしれませんが、今のままでは要救助者を延いては隊員の命も守れません。今回の事案を活かすためにも、当消防本部の消防力に見合った具体的な方策を準備しておくべきと考えました。

(3) この事案における最適な救助方法は

当消防本部の現在の体制では、初動で救助活動に従事できるのは、先着消防隊の5名の内、機関員を除いた4名です。さらに1名は援護注水する筒先員となりますので、実質3名での救助活動になると予想されます。抱え救出は要救助者が小柄で軽くなければ受け渡す際に不安定で転落させてしまう可能性があり、どうしても室内側に2名必要です。実際、指揮者も要救助者を強引に引きずり出したのであって、抱え上げる事はできておらず、結果かなり危険な体制で要救助者を降ろしています。今回、要救助者が転落しなかったのは、運が良かったと考えた方が良く、次も良い結果になるとは言えません。よって3名で実施可能な応急梯子こそが、最も確実という結論に至りました。ところがこの応急梯子、今回のように腰高窓のような狭隘な開口部から救出しようとする、梯子の架梯に苦慮することは誰しも想像がつくと思います。これを解消するために様々な応用方法が考案されていますが、それらは開口部と梯子に距離ができたり、梯子が狭い開口部をさらに狭めたりと、防火衣と呼吸器を装備した隊員が進入するには危険で時間もかかります。また、高い位置に支点を必要とするこの応急梯子は開口部上部付近に軒や庇があれば接触してしまい必要な高さを合わせるための修正に再伸梯や基底部移動で時間を費やしてしまいがちです。よって我々は、上部に軒がある狭小開口部から防火衣と呼吸器を装備していても、少ない人数で圧倒的に速く、安全で確実な応急梯子の実現を目指します。

4 狭小開口部向け応急梯子の紹介

(1) 目的

建物2階の狭小かつ上部に軒がある開口部から少人数での要救助者救出方法について紹介します。この方法は、三連梯子を用いて、防火衣、呼吸器を装着した3名の隊員が、三連梯子で危険なく屋内進入し、狭小の開口部から上部にある軒の影響をうけず迅速に応急梯子を行うことで、要救助者の救出と隊員の脱出が早急に実現して結果的に安全な活動となる事を目的としています。

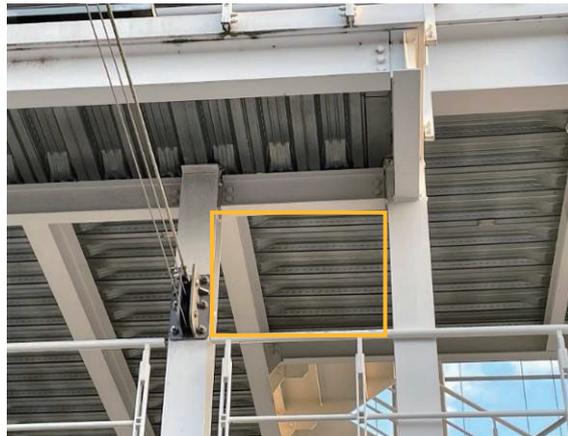
(2) 概要

まず、最初の架梯は開口部下部に設定し隊員2名が進入します。後に応急梯子がやりやすい高さに再設定して応急梯子を実施します。本来なら梯子確保者が引き綱で再伸梯して高さを出しますが、それでは、時間も人員も必要になりますので、我々は**梯子逆伸梯**のように進入隊員自身が梯子の最上段を引き上げて必要な高さに設定する方法を選択しました。また、救助ロープにはロープ整理の必要がないザイルを15mで専用に準備します。要救助者の縛着には、これまで要救助者用ハーネス(ピタゴール)を使っていたが、これは装着に時間がかかるため、小綱を使って3重もやいと同一様な形にして縛着します。

(3) 詳細

当消防本部の訓練塔の一部を今回出動した火災現場に見立てて訓練を実施しました。写真の  の部分を開口部とします。この開口部は一般的な住宅にある腰高窓をイメージしており、床から窓下部の高さ約90cm、窓枠は縦横約90cmの正方形です。軒の位置は一般住宅より低いので、難易度は高い想定になります。この環境で迅速な応急梯子を実現できれば、今回の様な火災救助に最適であり応用も利きます。以下、訓練風景写真と併せて説明します。

【訓練場所】



必要人員は3名で、操法と同じく2名が屋内進入し1名が梯子と救助ロープの確保を行います。また、要救助者は50kgのダミーを使用します。

便宜上、最初に進入する隊員を1番員、2番目に進入する隊員を3番員、梯子及び救助ロープの確保を2番員と呼称します。

【使用資機材】

三連梯子、小綱5m(要救助者縛着)、カラビナ、ザイル15m



【梯子架梯】

まず、安全かつ迅速に屋内進入することを重視して、梯子最上段を窓枠下部に設定します。(訓練塔のため手摺になっているが想定上は壁) この架梯は概ねで良く、慎重に伸梯する必要はない。梯子が架梯したら操法同様に1番員は進入開始。

➡・・・梯子最上段の位置



【救助ロープ搬送】

救助ロープを持って3番員が進入します。ザイルを使用するのでロープ整理の必要がなく、資機材バックにいれたままで伸ばせます。上部支点のロープ通しは不安定な梯上ではなく進入後に行います。

【要救助者縛着】

要救助者の縛着は小綱を輪状にして写真のように通す。慣れれば10秒程度でできます。カラビナに取り付ける際に捻りを加えるとフューラーなしでも位置が安定します。



※検証【捻り有無の比較】

捻りあり(左) なし(右) 捻りを加えなければ重い頭部側が下がって不安定となります。





【梯子延長】

進入した3番員は、応急梯子の支点確保のため梯子を延長します。梯子逆伸梯のように上方に引き上げれば、三連目が伸びますので、ほしい高さに設定可能です。従来なら梯子確保者が引き綱を操作しますが、このやり方のほうが確実に迅速に狙った位置に再架梯できます。二連目と三連目が連動して動く三連梯子でも実施可能ですが一度に2段伸梯するため60cm延長となり、軒に対しての微調整は基底部移動が必要です。 ➡・・・梯子最上段の位置



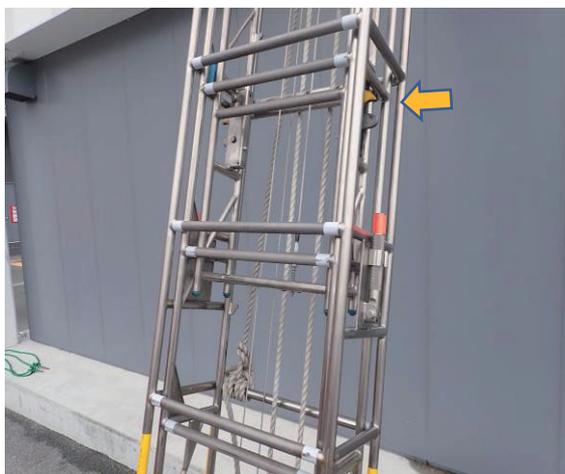
【最上段を支点にする】

今回の様に軒が低い位置にあり最上段横さんを支点とする場合は、横さんとロープを抱くようにカラビナをかけることで、救助ロープの脱落を防ぎます。



【引綱の処理】

三連目を引き延ばしたために出来た引き綱の余剰分を再結着します。後ほど、この余剰分を解けば、再伸梯時と同様に2階の進入隊員だけで梯子を最初に架梯した高さまで戻せるので緊急脱出も可能となります。※再伸梯は3段以上伸ばすことで結索可能な余剰引き綱を確保できます。



※検証【引き綱結着時の掛け金外れの状況】

引き綱を強固に結着しても掛け金を外すと梯子の自重で横さんの位置は ➡ まで下がります。同時に掛け金位置も下がっているため、この位置から数cm引き上げることで掛け金が掛かり、最初に架梯した高さに戻せます。麻ロープとクレモナロープを検証したところ結果は同じでした。写真は裏引き梯子（二連目と三連目が連動する三連梯子）で検証したものです。



【救出開始】

支点が限界まで高いので、開口部からの搬出も容易です。開口部横の狭さは足側から出す程度の工夫で充分対処可能です。2番員は要救助者が地上に到着したら、すぐに余剰分で結着した引き綱のみを解いた後、地上で警戒している筒先員と協力して要救助者を安全な位置へ移動します。



【脱出まで迅速に】

進入している1番員と3番員は同じ手順で三連目を引き上げて掛け金を外し最初に架梯した高さまで梯子を下げて脱出経路を確保、2番員が梯子確保に戻り次第脱出します。

(4) まとめ

この方法は一般的な応用方法を主体に梯子を2段階に架梯するので一見、時間が掛かりそうですが、梯子の伸ばし方を工夫することで、狭隘な開口部からでも隊員脱出まで遅くても3分以内で実施可能です。また迅速性を求めた結果、隊員の動作が分担され個々の活動がシンプルとなり、初めての場所でも失敗せず、隊員に急げと命じずとも速いので、焦ることなく実施でき、ヒューマンエラーの予防も期待できます。この方法は、敢えて応急梯子という誰でも知っている方法を用いることで隊員も受け入れやすく現有資器材で運用可能であることが最大のメリットです。

5 今後の建物火災で負傷しないために

私はこれまで、逃げ遅れのある建物火災への出動は何度か経験しました。しかし、そのほとんどが、既に自力で脱出できているか、屋内進入不可能な延焼状況で鎮火後に遺体を発見するに至る事案ばかりでした。その中で、今回の火災出動で救助に成功したのは、この建物が築6年の比較的新しい建物であったために防災性能が高く、救出時間が稼げていた可能性があります。今後、新しく建築された準耐火構造の一般住宅で火災が発生すれば、これまでより延焼速度が緩やかで高齢者や障害のある方の逃げ遅れを救助できる可能性が高まります。一方で気密性の高い住宅は消防隊の屋内進入によって空気の流入を作り爆発的燃焼を発生する恐れも高まると言われており、更なる警戒が必要です。そのような気密性の高い建物への出動経験の少ない当消防本部は、今回の様な迅速性が物をいう炎上火災での救助活動と、空気の流入が少なく延焼が室内で留まっている中での救助活動とを明確に区別しておかなければ、不用意なドア開放で要救助者も隊員

も危険に晒すこととなります。このため、既存の救助方法に磨きをかけると同時に積極的に新しい戦術や資器材の導入も必要です。



【熱画像カメラ】

コントロールボックス内の1室を燃焼させ、熱画像カメラで確認したところ、外壁には影響がなくとも、この1室のみが内部で燃焼していることがわかります。今後の屋内進入時に有効に使われる事を期待します。

6 おわりに

今回、実案を参考に活動を追求した結果、火災救助で隊員や要救助者を負傷させないためには迅速性も必要という考えに至りました。これまで、安全は厳重なバックアップ体制を構築することで得られると考えていましたが、この考えでは安全と迅速を両立することは難しいでしょう。しかし、今回、迅速を追求したことで、やり直すことの無いよう確実な操作も同時に求められ、失敗しないシンプルな活動方針となり、結果的にヒューマンエラーのない安全な活動に繋がれると確信しました。

救助活動には、当然最低限のバックアップは必要です。しかし、厳重なバックアップが時に活動を複雑にし、危険な活動となることもあり得ます。我々のような小規模な消防本部はいつもマンパワーが不足していて、何をするにも少人数での実施を求められます。活動は無駄のない急所をつく戦法でなくてはなりません。高度な救助技術や高価な資器材は魅力的ですが、地域の特性と消防力に見合った無駄のない活動を心がけていなければ、かえってヒューマンエラーを生み要救助者や隊員を負傷させることになり兼ねないのです。

現職

赤磐市消防本部 赤磐市消防署救助隊 隊長

職歴

平成 15 年 4 月 赤磐消防組合消防本部 採用
平成 18 年 11 月 赤磐市消防署救助隊 隊員
平成 28 年 4 月 赤磐市消防署救助隊 副隊長
平成 31 年 4 月 現職

火災現場で殉職者をなくすために（兵庫県下の取り組み）

神戸市消防局
消防司令 結城 康之

1 はじめに

平成以降、兵庫県下において火災現場での消防職員の殉職事案は4件発生し、7名の尊い命を失いました。また、全国的にみても殉職事案、受傷事案はなくなっておりません。

今回は「要救助者と救助者の安全を守る火災時の救助活動」というテーマに照らし、兵庫県が平成24年度から現在に至るまで行なってきた、火災現場において「命を守る」という取り組みを紹介させていただきます。

2 経緯

前述のとおり、兵庫県下では火災現場において過去4件の殉職事案が発生しています。平成15年神戸市、平成15年西宮市、平成21年神戸市、平成24年姫路市で発生し、それらは一般民家火災、倉庫火災、物販店火災、工場火災によるものでした。

「火災現場では危険はつきもの」ということは、消防職員が誰でも認識していることでしょう。しかし、現実には殉職事案は発生しており、殉職事案に至らないまでも消防職員が受傷する事案は後を絶ちません。

災害現場における二次災害を防止するために、各消防本部において安全管理に関する対策は施されていますが、火災現場の予期せぬ状況の変化、近年の建物構造の大型化・複雑化により、火災への対応が難しくなっており、二次災害を完全にゼロにすることは困難であると言えます。国民を災害から守ることが私たち消防職員の責務であるが、現場活動する消防職員自身の身を守ることができなければ、その責務を果たすことができません。

兵庫県下では兵庫県下消防長会の主導により、この課題に取り組むことになりました。

3 兵庫県下消防長会救助技術研究会について

平成21年度より兵庫県下消防長会は下部組織として救助技術研究会を立ち上げました。兵庫県下の救助隊員の知識・技術の向上及び救助活動時の統一事項の徹底を図り、一人でも多くの命を救助することを目的とし、毎年救助に関するテーマに沿って研究されています。兵庫県下の24消防本部から10～15名の救助隊員が月に1回程度招集され作業を進め、研究テーマに基づく結果を資料としてまとめ各消防本部へ報告、年度末には年1回開催される救助隊員向け研修会でも成果を発表しています。

平成24年度・25年度には、火災現場における消防隊員の命を守ることをテーマに「火災対応救助」と題し、火災対応救助作業部会（以下、「作業部会」と称す）を発足し調査・研究・検証が行われました。

4 作業部会における取り組み

平成 24 年度当時、日本の消防の中であまり取り上げられていなかった、「火災現場で重大な事故が発生、もしくは発生の危険がある場合の対応」について取り組みが始まりました。これまでの安全管理対策は、事故に遭わない、事故を発生させないための体制作りや教育に重きを置かれていました。しかし、どのような万全の対策を講じていても、火災現場では二次災害は起こり得るという認識を持ち、二次災害が起こる要因を探り、万が一危機的状況が発生した場合の命を守る行動とは何かという課題の抽出からスタートしました。命を守るための行動を①隊員自らの対応手段（セルフサバイバル）、②負傷した隊員が発生した際に活動を共にする隊員が講じるべき救助手段（チームサバイバル）、③他の小隊が講じる対応救助活動（チームレスキュー）の 3 部門に分類し、セルフサバイバル及びチームサバイバルについて検証しました。

2 年目となる平成 25 年度は、未着手であった③他の小隊が講じる対応救助活動（チームレスキュー）の研究と 2 か年分の内容の整理・精査を行いました。

(1) 作業部会における研究・検証内容

① セルフサバイバル

火災現場で屋内進入中の隊員に緊急退避が必要になった場合の対処方法。一時退避、屋外退避、はしご・庇等への避難が考えられます。

【ディフェンシブポジション】

室内が火炎に煽られる、高温状態になった場合、窓枠から体幹部分をできるだけ屋外へ出すことで受傷箇所を最小限にします。

窓枠に片方の手足を絡め屋外に身を乗り出し姿勢をとります。



《ポイント》

訓練においてはどのくらいの時間耐えうるのか、窓枠の形状による違いを把握しておく必要がある。

【三連梯子への乗り移り】

予期せぬ火勢の拡大等により瞬時に脱出する方法。庇への避難も同様の手法。

頭を下にした状態で梯子を掴み、反転しながら横さんに着地します。



《ポイント》

三連はしごの架梯方法により乗り移り方は異なる。

※訓練では確保ロープが必須。

【充水されたホースによる降下脱出】

片方の足を充水されたホースに巻き付け、抵抗を増やし降下。

65 mmホースでは巻き付けが困難となります。

《ポイント》

ホース、手袋が濡れた状態だと抵抗が変わり滑りやすくなることを把握しておく必要。



【狭隘・閉所空間通過】

天井が崩落し脱出口が狭隘または壁を破壊して開口部を作りだして脱出することを想定。

空気呼吸器の離脱し抱えながら、前方に置きながら通過する場合があります。

《ポイント》

防火着装で通過できる高さ・幅を把握。
空気呼吸器を離脱する場合は危険度・不安感が増幅する可能性もある。



【パニックコントロール】

危機的状況に陥りパニックに陥ると思考力低下、心拍数の上昇により不安全な行動をとってしまう。パニックへの対応策として、「止まって考える」(STOPルール)により状況把握、冷静さを保つことができます。

《ポイント》

現場経験が豊富な隊員であってもパニックに陥る可能性があること、一旦パニックに陥るとどのような行動をとってしまうかを理解しておくことが大切。



【至急報（メーデーコール）】

緊急事態を伝えるために、無線にて「至急×2 メーデー×3」と呼称し、必要事項（右記内容）を明瞭簡潔に外部に伝えます。

《ポイント》

至急報の受信側も無線統制、救出への体制変更など習熟が必要。

内情（ないじょう）を伝える至急報

な：名前、所属部隊名

い：位置

じ：状況（周囲、隊員自身）

よう：要求（救助の要否、資器材等）

② チームサバイバル

火災現場活動中、活動を共にする隊員（チーム）が自力での退避が困難となった場合、速やかに安全な場所へ救出する必要があります。

負傷隊員の搬送方法、低所（屋外）への吊り下ろし、高所への引き上げが想定されます。

【搬送方法】

隊員一人で搬送もしくは複数名での搬送が想定されます。

徒手、自己確保ロープ使用、テープスリングを使用した搬送方法があります。

空気呼吸器を装着している隊員であるため、仰臥位での搬送は困難。

《ポイント》

引きずりで搬送する場合、防火衣・ズボンの袖口・裾口をつかむと手袋をしていても滑りにくい。

救出隊員一人の場合は壁などを利用すれば容易に担ぎ上げ搬送できる。



【低所への吊り下ろし救出】

負傷隊員を退避姿勢（窓枠に上半身を持たれかけた状態）に移行しロープを設定、救出隊員の安全帯D環に「のの字」作成し吊り下ろし。

ホースを使用しての吊り下ろし方法も検討されました。



《ポイント》

一方の隊員がロープを保持し、もう一方の隊員が体を外に出す。

【低所からの救出】

床の崩壊により下階へ転落した場合、負傷隊員に意識がなければ空気呼吸器の肩バンドにロープを通しつるべ式で上階へ引き上げる方法。

ホースによる方法もあるが、充水されているホースと隊員を引き上げるにはかなりの負荷になります。



《ポイント》

降下進入隊員と引き上げる隊員との意思疎通が重要。進入隊員の二次災害に注意を払いながら活動を進めること。

③ チームレスキュー

活動中の隊員や小隊からメーデーコールが発信された場合に、他の隊によって実施される救助活動であり、救出の対象が隊員であることを考慮した知識と技術が必要となります。

【状況評価、判断（サイズアップ）】

危機的状況に陥った隊員の救助を目的に活動するため、実態を短時間で評価し判断、活動方針を決定。

外部評価—建物構造、危険物、火災状況等

内部評価—開口部から確認できる内部状況、崩落危険、進入の可否

《ポイント》

評価した内容はすべての隊員が共有、認識して活動に移ること。火災の状況は刻一刻と変化するため、継続的な評価が不可欠。

【検索活動（サーチング）】

集められた隊員は、メーデーコール、サイズアップの情報から役割・資機材の決定、最短ルートを選定し速やかな活動が求められます。

《ポイント》

危険な場所での活動であることを念頭に入れておく。内部の温度上昇・崩落危険に注意が必要。



【梯子を使用した救出（緊急かかえ救出）】

アメリカ RIT の梯子を使った救出方法を参考に、三連梯子の特性に応じたかかえ救出を考案しました。

応急はしごとの比較検証も実施。

《ポイント》

梯子の架梯について、脱出・救出に備えた架梯方法を選択しておく。



(2) 留意事項

作業部会に火災対応救助の手技・手法は「命を守る」ことを大前提と、そのためにできることは何かを模索してきました。通常の消防活動は、「安全・確実・迅速」を原則として行われています。しかし、危機的状況に陥った場合の緊急避難的な行動の要素の強い火災対応救助は、「迅速 \geq 安全・確実」を優先する意識が強いことから、双方を区別しておく必要があります。現場経験の浅い隊員は混同してしまうことが予想されるため、研修・訓練前には十分に説明し理解してもらう必要があります。また、火災対応救助では資機材を正規とは違う方法で使用することもあり、資機材の破損、事故防止にも留意しています。

5 火災対応救助普及に向けて

(1) 研修会の開催

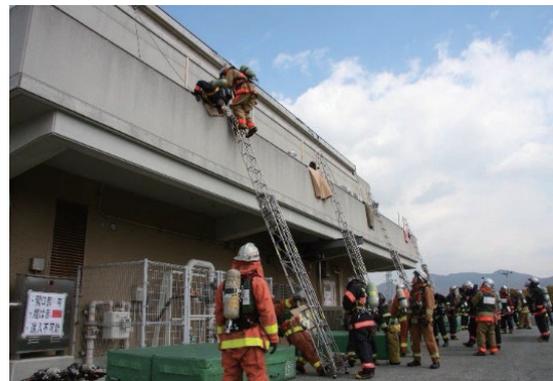
作業部会の研究・検証成果を披露・普及する初めての場として、兵庫県広域防災センター（兵庫県三木市）で平成24年度・25年度の3月期に研修会を開催しました。兵庫県下の救助隊員（特に作業部会員に選出されなかった消防本部から）を集め、座学及び実技講習を行いました。



平成24年度研修会



平成25年度研修会



(2) 各消防本部の取り組み、内容紹介

① 明石市消防本部

作業部会終了後は救助隊員に対して火災対応救助訓練を実施。令和元年からは消防隊員、救助隊員を対象にセルフサバイバルの訓練を取り入れています。また、「火災

現場における緊急信号の送信について」の通知により全職員にメーデーコールの活用と統一を図っています。

② 川西市消防本部

救助隊員の年間訓練計画に火災対応救助を導入。平成 28 年度からは想定訓練も加え、

助けが必要な隊員救出訓練を実施。一般住宅火災、物販店火災などを想定し、制限時間を設ける訓練も実施しました。

③ 小野市消防本部：火災対応救助操法

1 年に 1・2 回程度、若手職員中心に訓練を実施。

火災対応救助の実施要領を救助操法的にまとめました。パニックコントロール・メーデーコール実施要領、サイズアップ実施要領、負傷隊員発見後の観察、搬送要領を作成しました。

【小野市パニックコントロール・メーデーコール実施要領】

区分	指揮本部	隊員	備考
1	『危機的状況発生』	〈パニックコントロール実施〉 動きを止めて低い姿勢を取る。	
2		「残圧確認、残圧〇Mpa」 呼吸器の残圧を確認するとともに、呼吸を整え、心を落ち着かせる	
3		「周囲の状況確認」 動かずに周囲を見渡し、助かるための手がかり（開口部からの明かり等）を探す。	
4	「こちら指揮本部、〇〇（隊員名）どうぞ。」	〈メーデーコール発信〉 「至急、至急、メーデーメーデーメーデー、〇〇（隊員名）から指揮本部。」	・メーデーコールは以下の 4 点を簡潔明瞭に伝える。 ① 名前 ② 位置 ③ 状況（周囲、自身） ④ 要請（救助、必要資機材）
5	「了解、至急救助に向かわせる。」	〈メーデーコール内容送信〉 例：「現在建物 2 階東側の部屋で、煙に巻かれ一人取り残された。残圧は〇Mpa、挟まれ・負傷等無し。救助求む。」	
6	〈無線統制〉 「全体へ連絡する。メーデーコールを受信したため、これより無線統制をする。チームレスキュー隊は至急〇〇（場所）へ集結せよ。」	「携帯警報器作動」 呼吸抑制し、救助を待つ。 ※助かるための手がかり（開口部からの明かりが確認できる等）があるならばその旨無線連絡し、適宜行動する。	・メーデーコール受信後、指揮本部は現場における可能な限りの消防力を隊員救出にあてる。
7	（チームレスキュー隊集結） （チームレスキューを実施）		

(3) 全国へ向けての発信

① 全国消防救助技術大会

平成 27 年第 44 回全国消防救助技術大会（開催地神戸市）の技術訓練において、西宮市消防局が主体となり、作業部会員が招集され訓練を披露しました。

通常の火災消防活動→隊員 1 名が負傷、行方不明→救出隊員が現場指揮所に集められ救出に向かうという一連の流れを実施。メーデーコール、狭隘路通過・搬送、緊急かかえ救出、緊急脱出という内容を盛り込みました。訓練実施後、多くの反響を得ることができ全国への発信のきっかけになりました。



② 消防大学校

平成 24 年度・25 年度に作業部会に携わった兵庫県下の救助隊員が消防大学校救助課に入校した際、学生企画訓練において火災対応救助の想定訓練を実施しました。事前に班員に火災対応救助の知識・手技を座学研修した後、他の学生に披露しました。

全国から集まった救助隊員の反応はよく、全国への普及の手ごたえを感じたと語っています。

6 おわりに

国民の生命、財産を災害から守るという消防本来の目的ですが、私たち消防職員の命も守れなければ本来の目的を達成することはできません。火災対応救助は危機的状況が発生した場合の対応策としての手技・手法だけではなく、消防活動の根底にある「安全」を強く意識するためのものでもあります。安全に裏付けられた活動を遵守してもなお打開できない状況に陥った時にのみ活用する手段でなくてはなりません。安全に対する概念と、安全に対する手段こそが火災対応救助です。

平成 25 年度の作業部会終了時から研究・検証した内容を全国へ発信することを模索してきました。作業部会員が兵庫県下各消防本部へ持ち帰り徐々に広がりを見せてきました。兵庫県下での取り組みが全国へと波及し、それぞれの消防本部、それぞれの隊に応じた火災対応救助を確立していくことを願い、今後起こりうる火災事案での死傷者をなくすことを切に望みます。

現職

神戸市消防局中央消防署栄町出張所

職歴

平成 9 年 神戸市消防局採用
平成 15 年 中央消防署 特別救助隊
平成 19 年 垂水消防署 特別救助隊
平成 24 年 警防課特別高度救助隊
平成 29 年 長田消防署特別救助隊
令和 2 年 現職

ウェアラブルカメラで撮影した映像を教材とした

火災教育訓練とその効果について

青森東消防署 横内分署
消防司令補 山上 真一

1 はじめに

近年、消防装備は ISO 基準をベースとした防火衣等の個人装備、ノズル及び人工的に換気をコントロールできる機材並びに間接消火を屋外から行うことができる放水器具等、従来から進化した装備が日本各地で導入され、当消防本部においても同様に導入が進み、ハード面は時代と共に変化している。

また、平成 11 年 3 月 18 日付で消防審議会より発出された「消防力の基準に関する答申」内では、全国各地で大火が頻発していた時代の市街地から姿が相当に変化していることにより、出火建物を包囲する戦術から「炎上建物への内部進入も含み、燃焼実体に直接注水する積極的な戦術」へ移行していると消火活動の変化について記載がされている。

私は、この炎上建物へ内部進入して行う消火活動、現在導入されているノズルの有効活用方法、そのノズルに合わせたポンプ運用、炎上建物内部に急激な環境変化を起こしてしまう放水への注意喚起及び急激な内部環境変化に巻き込まれた際の対応方法といったソフト面について、変化した市街地に対応し、変化したハード面を追走して行おうと 2014 年から教育訓練を行っているが、教育訓練を受ける職員に対して効果的に伝えることを目的として、2017 年から 2020 年までの 4 年間、所属長の許可を得て、救助隊員等のヘルメットにウェアラブルカメラを取り付け、火災現場を撮影して、その映像を教材とした教育訓練を行ってきた。それを行うに至った経緯や教育訓練内容と効果、今後の課題等について紹介する。



2 経緯

(1) 初期の教育訓練（2014年から2016年まで）

私が消火活動について学び始めたのは2013年で、火災現場において、様々な事象を経験し、勤続年数が増えることに伴い、「なぜ水をかけても、なかなか収まらない火災があるのだろう」「なぜ放水したのに火煙が噴出したのだろう」と多くの疑問を持ったことがきっかけであった。

消防教科書や購入できる様々な消火活動に関する冊子を読み漁り、これまでの数少ない経験と照らし合わせ、疑問に思うところは先輩方に質問をすることを繰り返しながら学ぶことに併せて、防火衣性能やガンタイプノズル等の資機材は製作メーカー、販売メーカーへ直接連絡して性能や使い方を教えていただいたり、消防技術安全所より公表されている所報を読んだりと当時考えられた色々な角度から消火活動について学んだ。学んだことを集約した資料をパワーポイントで作成し、同僚に伝えることを2014年頃から始めた。

資料は、学んでいた内容の言葉を羅列、数少ない経験値をベースとして、消火活動について説明を記載している他者の知識を活用させていただいた資料であり、ソーシャルネットワークサービスの動画を利用するなど伝わりやすいように工夫していたつもりであったが、「伝わっていない人が多い気がする」という違和感があった。

(2) 問題と課題

私は、消火活動のみならず、若い職員の経験不足を補うために「教養訓練→実動訓練」という手順で訓練を行い、知識技術の理由を伝えることで円滑な現場活動へと繋げてきたが、消火活動だけは上手く伝わった感触が得られないまま、ある日発生した一般住宅火災に対応することとなった。その火災活動は救助小隊として、お世辞にも円滑な活動だとは言えず、共に活動していた救助隊員達は私の指示に対応しようと精一杯活動していたが、私の意図する活動と差異が生じることが多く、救助小隊としての明確な方向性が無いような活動となってしまった。

状況評価、ホース延長、屋内進入フォーメーション、放水技術、排煙技術等について指導してきたつもりであったが、「つもり」程度にしか伝えられていないという結果であった。

「なぜ伝えられないのか」物凄く悩み、考えたが答えが見つからず、指導をしていた同僚に、これまでの教育訓練の感想を尋ねたところ「経験話や理論、方法を言葉や文字だけで伝えられても、いつ、どんな場面で、どう活用すればいいのかイメージができない。」という感想であった。

指導する者は、これまで自分が経験してきた現場活動を頭の中にイメージして指導するが、指導を受ける者がイメージできないという大きな問題点に気付けないまま、私は、自分中心の指導をしていた。

また、イメージの差異は職員の年代が離れる程、大きくなる傾向にあることも他職員からの回答で知ることができたことから、イメージの差異を埋めることを課題と捉え、課題を改善するための手段として、「自分達の対応した火災現場を撮影」、「その映像を教育訓練の教材とする」計画を立て、当時の上司の協力及び所属長の許可を得て、実施することとした。

なお、火災現場の前線にいる救助隊の目線と指揮隊長の俯瞰的な目線を撮影することを目的として、救助隊4名と指揮隊長がヘルメットにカメラを取り付けて撮影することにした。



3 教育訓練の内容

(1) 目標の設定

出動中の車内及び現場へ到着してからの短い準備指示のみで、指示に対して的確に動けることを目的に、「現場到着後5分間オートマチックに動くことができる救助隊員の育成」を目標に設定した。理由として、現場到着後5分間は現場にいる全ての消防職員が被害を最小限に抑えるために、それぞれの役割を的確に達成することに集中しており、他隊員への細かい指示が難しい状況も考えられることから、そのような状況においても、隊員個々が適切に消火活動を行えるように教育することによって消火活動はもちろんのこと、自分の身を守る安全管理もできる隊員を育成可能と考えた。

(2) 教育訓練内容

まず、ウェアラブルカメラで撮影した火災現場の映像を現場到着時から火勢が落ち着くまでの期間、全てのカメラアングルで見せよう。救助隊員4名が、4つのカメラで撮影することから、同じ現場を4回見ることになる。その際、指導者は映像を見ながら何か言葉を発することは控え、訓練参加者に集中して現場を見てもらい、多くのことを個々に感じ、考えてもらう。

「自分達の活動映像を、同じ空間で、静かに見る」

初めの教育訓練は、これだけ。たったそれだけで、まだ火災を経験したことのない職員が、視聴1回目は実際の火災の雰囲気を感じ、繰り返し見ているうちに「ホース延長というのは、こういう環境でやるのか。」「どうして、こっちにホース延長しているのだろう」というイメージや疑問を持てるようになり、現場活動を行っていた職員は「この火災を、より効果的に消火する放水は、こうやったらどうだろう」という意見を持つ職員が現れる。

同僚が活動している様子を見ることは効果の高い疑似体験となり、その消火活動を行った同僚も、そうではない同僚もイメージ共有することが可能である。イメージ共有ができ、疑問を持ってくれた職員、意見を持ってくれた職員に、そのタイミングで

教育するほど効果的なことはない。

次に、個々が感じた疑問や意見に関して映像を見ながら指導及び意見交換を行う。
主な指導項目は、

「火災性状」・「状況評価」・「火災攻撃」・「火災防御」・「ポンプ運用」

の5つの項目で、その中で最も多くの時間を費やしている項目が「状況評価」である。「状況評価」は、指揮隊長等が出火建物を一巡するようなイメージがあるが、私が指導している「状況評価」は、隊員個々が自分の活動動線の先にある出火建物を見て多くのことを感じる「状況評価」である。自分の活動する先にある環境を見て、様々な危険を少しでも判断できるようになり、火災現場での受傷事故を防ぐ効果が期待できるからである。また、火災現場で発生する事象は、消防教科書に記載されているように物理や科学の法則に従い発生している事象であることから、消防理化学をベースとした「状況評価」ができることで、経験不足を補う一助となることも期待しており、火災現場で起きている事象を理解してもらうため、映像を何度も見てもらっている。

状況評価の次に、「火災攻撃」及び「火災防御」の指導を行うこととしており、「火災攻撃」については、炎上建物内部への進入により火災攻撃する場合に、「全て「はい」と言えなければ炎上建物には入らないチェック項目」や建物内での放水方法を、「火災防御」については、火災防御の放水方法等、どの段階になると建物の倒壊危険が大きくなるのか、どちらも映像に合わせて説明することが可能である。

単に、仲間達の火災現場映像を見るだけなので、教育訓練の内容というほどのことでは無いように感じられるかもしれないが、指導者と指導を受ける者が、同僚が活動する映像を、同じ時間に、同じ場所で何度も見てイメージを共有し教育訓練を繰り返すことは、これを実施する以前の消火活動教育訓練の比にならないほど、指導内容が伝わっていると実感ができ、当初の課題の改善が図られたと感じている。



4 教育訓練の効果

(1) 活動隊員の効果

この教育訓練を行ってから、私自身が自中隊の活動を見て強く感じたことは、出動

途上の無線を聞き、自小隊が火災攻撃を行うのか、火災防御を行うのかをイメージし、現場到着後は個々が状況評価を的的確な場所へノズルを配置したり、折れ曲がりの無いホースラインを作成したりと、細かな指示が無くても自小隊そして他小隊の活動を予測、理解して活動できる隊員が年齢、階級問わず増えたことである。

その効果も撮影した映像を見ると一目瞭然で、無線等で指示が出ると同時に対応できるように隊員個々が状況評価し、指示をいくつか予測して準備している様子や火災拡大危険が大きい場所への的的確なノズル配置やホース延長、炎上建物内への進入準備の様子を確認することができたことから、「現場到着後5分間オートマチックに動くことができる救助隊員の育成」の目標に確実に近づいている。

また、火災現場における殉職事故防止の教育訓練についても、隊員目線の映像で見て、チェック項目を確認できているかを確認して、火災現場の都度指導できるようになってからは、とても理解度が高まり、隊員全員がチェック項目を確認し、それを共有するようにならなっていた。





(2) 指揮隊の効果

指揮隊にも効果が現れた。共に現場映像を見ながら意見交換を行ってくれた指揮隊長は各職員の意見や考え方を聞くことによって現場での活動を、より理解してもらえるようになった。救助隊が出動途上や現場到着後に炎上建物内へ内部進入することを進言すると、その活動が安全かつ円滑に行えるような指揮統制を短く的確な言葉で他隊へ指示し、内部進入した救助隊には外観異常情報等を的確なタイミングで連絡が届く体制となったことで、内部進入する際は指揮隊によって活動が統制される安心感、外観に異常が現れた際には即座に退避命令が届く安心感を持って活動することができた。また、出動途上での無線送信事項も現場到着までに火災の進行を遅らせるための指示、事前の中継体制指示等を必要最小限に送信することに止め、通信指令課からの現場情報送信を優先するように変化した。



(3) 火災建物への効果

活動隊員及び指揮隊に効果が表れたことにより、火災建物への効果も確認できた。出火建物の焼損を、現場到着時1棟であれば1棟、1階層であれば1階層、1室であれば1室というように、最小限の被害で抑える消火活動を達成できるようになったと感じている。

映像再生が繰り返されると、意見交換の内容が、「もしも」という内容に変化していく。「もしも、違う開口部から火煙が噴出していたら」、「もしも、部署位置が離れていたら」など意見交換に参加する職員が様々な「もしも」を意見するようになり、映像を見ながら「もしも」を意見交換することは、その空間にいる職員のイメージが合致するため、とても建設的な意見交換となる。現場活動の映像を見ながら、今までの何倍も火災現場に対する事後意見交換の時間ができたことは、最小限の被害で抑える消火活動を達成できるようになった大きな理由だと感じており、救助隊と共に指揮隊長自らが学んでくれたことで、理解と信頼を得られ、それを現場で実施することを繰り返すことによって更に円滑な活動となり屋内延焼阻止の効果を上げることができた。

5 効果を継続させるための課題について

(1) 職員の心の教育と職場の雰囲気づくり

「失敗が映っていたら困る」そんな意見もあるかもしれない。私の当時の職場でも、映像を見る職員はごく少数であった。しかし、当時の上司が映像を見た後、自分のミスを自ら言い出し、次どうしたらより良い活動を行えるか意見交換する空気を作ってくれたおかげで、映像を一緒に見てくれる職員が増えた。その結果、同僚達の多くは、これまで以上に消火活動に関する訓練をするようになり、消火理論や指揮方法を学び、考え、意見交換するなど積極的に取り組み、次の現場を見据えて話し合いをするようになったことで、現場での指揮命令も円滑となった。

人間はミスをする生き物であり、ミスをすることが悪いことでは無く、そのミスを次につなげるという職員の心の教育と職場の雰囲気づくり、同じ教育訓練を一緒に行うことによる連携力向上の重要性を指導することが必要だと感じている。

(2) 指導者のアップデート

これまで紹介した教育訓練を効果的に継続するためには、指導者自身の知識技術のアップデートも必要だと感じている。例えば、青森市は寒冷地であるため、以前から二重サッシ等で熱を逃さない工夫はされていたが、今では外壁や室内の断熱方法も多様な方法が導入され、より気密性を高く、熱を逃さない、各部屋も冷暖房の効率を良くするため、従来のような区画は少なく、石膏ボードと断熱材で覆われた区画が多くなっている。それに伴って火災も一般住宅でありながら耐火造のような火災性状に変化し、延焼経路も従来の木造住宅とは変化している。退職された先輩が、「今の火災は変わった。これまでの経験と合わないことが起きる。」と感じていた。変化に対応するためには、指導者が火災科学、資機材、装備性能、建物構造による延焼経路等の様々なことをアップデートし、今、そして今後の火災に合わせた指導が重要だと感じている。

(3) イメージの継続

教育訓練を繰り返していると現場活動が円滑に行われることが増えるため、素晴らしいことではあるが、人間は油断してしまう生き物でもある。そのため、

「次は失敗してしまうかもしれない。」

ということは常に同僚達に伝えていた。どのような消防活動でも油断したところに落とし穴が潜んでいるのは明らかで、火災が発生しない期間が長くなる時も油断が発生すると考えたためである。それらの対策にも現場映像を活用し、継続して火災現場をイメージしてもらうことで、油断を軽減させる効果が確認できている。

6 おわりに

今、消防職員は消火活動に関して経験不足が当たり前になっているのかもしれない。家、家庭用調理器具、法律が変わり、様々なことが市民の方々を火災から遠避ける素晴らしい環境になっている中、偶発的に起こる変化した火災に対する経験値の少ない消防職員への指導方法、消火活動、緊急事態への対応等の教育訓練方法は、今後のためにも、これからの指導者達が積極的に構築していく必要があると考える。その教育を効果的に行う方法の1つとして「ウェアラブルカメラを活用した教育訓練」を紹介した。職場の同僚と同じ動画を見て意見交換をする時間を作ることは、小隊及び中隊の消火活動の知識技術、連携を向上させる効果、そして火災現場における個々の安全管理能力向上効果を実感していることから、その圧倒的な効果を体験していただきたい。

現職

青森地域広域事務組合 東消防署 横内分署 隊長

職歴

平成 8年4月 青森地域広域消防事務組合採用

平成 26年4月 浪岡消防署救助係長

平成 29年4月 東消防署救助係長

令和 3年4月 現職

殉職者ゼロを目指して

鳥取県西部広域行政管理組合消防局
消防士長 隠岐 拓真

1 はじめに

鳥取県西部広域行政管理組合消防局（以下、当局という。）は中海・大山周辺地域である鳥取県西部地区に位置し、米子市・境港市の都市部と西伯郡・日野郡の山間部からなる2市2郡（9市町村）で構成されており、管轄面積は1,208.40 km²を有し、人口は約23万人です。職員数300名、1局4署6出張所で高度救助隊、水難救助隊、特殊災害隊それぞれ1隊を備え、各種災害に対応しています。（図1）

近年、全国的に消防隊員の殉職事故や負傷事故が増加傾向にある中、当局では広域発足以来45年の間、殉職事故は発生していません。今後も『殉職者ゼロ』を継続するための取り組みについて報告します。



【図1】

2 教育体制

当局では「警防・救助技術の統一」を図るため、平成24年に「警防技術指導者」による教育体制制度を定めました。「警防技術指導者」とは警防・救助技術に関する検証・指導などを行う隊員で、主に消防大学校救助科又は警防科を修了した者や高度救助隊員及び国際消防救助隊員など、警防・救助に関する技術・知識に長けた経験豊富な隊員を指定しています。指定者10名を各所属に配置することで、当局の指導・研修訓練内容が統一でき、新たな技術を取り入れた際にも早期かつ正確に各所属に伝達することができる体制となっています。警防技術指導者の主な任務は以下の通りになります。

- (1) 警防・救助隊員の研修及び訓練指導に関すること
- (2) 新たな警防・救助技術の検証に関すること

3 研修についての取り組み

当局ではこれまで、主に火災現場の画像や映像を活用した研修を行っていました。しかし、画像や映像だけでは限界があり、火災性状及びバックドラフトやフラッシュオーバーの発生原理などについて理解を深めることが困難でした。そこで、木材などの可燃物を実際に燃焼させ、火や煙の動きを目で見ることで火災性状への理解を深めることができる「ファイヤーコントロールボックス」を活用した研修に取り組むこととしました。

- (1) 単体型ファイヤーコントロールボックス

火災性状・現象を確認することに重点を置いたもので、平成30年に導入しました。

内部に4つの区画された空間があり、内部を燃焼させることで火と煙の特性を学ぶことができ、吸気排気（煙の動き）についても具体的に検証することができます。また、各所属に配備した「熱画像直視装置」を活用することで、火災初期から最盛期、バックドラフトやフラッシュオーバー発生時などの温度を観察し、温度変化に対する火災の進展度合いへの理解に繋がりました。（写真1、2）



【写真1】



【写真2】

(2) 街区型ファイヤーコントロールボックス

「単体型ファイヤーコントロールボックス」を活用した研修に取り組んでいるなか、火災性状への理解を深めることについては非常に有効ではあるが、隣棟建物への延焼経路の把握や延焼危険に対する有効な筒先配備、放水活動などを身に付けることが困難であるという課題が生まれました。その対策として令和元年に住宅密集地を再現した「街区型ファイヤーコントロールボックス」を導入しました。

住宅密集地を再現してファイヤーコントロールボックス4棟を設定します。出火階の異なる火災を同時に発生させたり、庇の有無や建物同士の距離、開口部の位置と大きさを変えることで、条件によって異なる延焼経路などの比較が可能となりました。また、屋内に放水を実施した際の隣棟への火や煙の動きを確認し、延焼経路や延焼危険を把握することで、有効な筒先配備や放水活動に繋がりました。

(写真3、4、5、6)

【外観】



【写真3】

【出火階の違いによる比較】



【写真4】

【隣棟距離の違いによる比較】



【天井裏への延焼経路】



(3) 差し込み式ファイヤーコントロールボックス

前述3(1)(2)の研修に取り組んでいるなか、作成において毎回、切断したコンクリートパネル（以下、コンパネ）をビスで固定し、燃焼後は分別して廃棄していることから、作成労力が大きいことや費用が高いという課題が挙げられました。その対策として令和3年に「差し込み式ファイヤーコントロールボックス」を導入しました。

作成要領は金属製のL字アングルを溶接して型枠を作成し、型枠にコンパネを差し込み、さらにボックス内の気密を高めるためにコンパネの隙間にアルミテープを張り付けて完成です。L字アングルで作成した型枠を使用することで、ビスで固定する必要がなく、コンパネを差し込むだけなので、短時間での作成が可能となります。コンパネの交換は必要ですが型枠は繰り返しの燃焼研修が可能であり、廃棄する際にビスとコンパネを分別する必要がなくなり、「作成する労力及び費用」の改善に繋がりました。(写真7、8、9)



4 訓練についての取り組み

近年、当局職員は団塊の世代交代を終え、現場経験の少ない若手職員が増加しており、火や煙が発生していない訓練棟を活用した火災対応訓練を行っても、実火災での活動をイメージすることが出来ない隊員が見受けられました。そこで、鳥取県消防学校の施設を使用し、実火災に即した火災対応訓練に取り組むこととしました。

(1) 実火災体験型訓練

「実火災体験型訓練施設」を使用し、施設内部で木材パレットを燃焼させ、濃煙と熱気の体験及び消火訓練を行っています。フラッシュオーバーに至る経緯及び兆候現象を目で見て確認するとともに、放水が及ぼす熱環境下の変化を体感し、また「熱画像直視装置」で確認することで危険な放水の防止に繋がりました。全職員の8割がこの訓練を終えています。(写真10、11)



【写真10】



【写真11】

(2) 部隊想定訓練

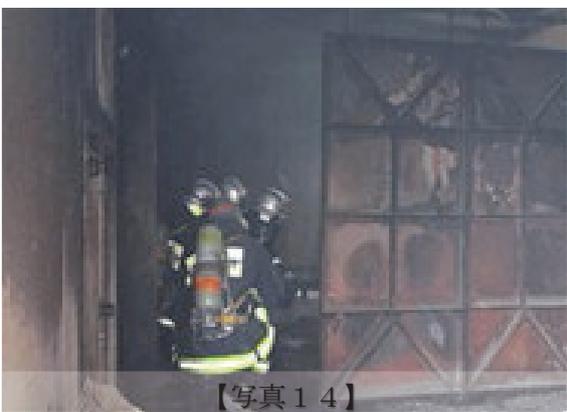
前述の研修及び実火災体験型訓練によって得た知識・技術・体験を活かし、最終的に部隊訓練を行います。「実火訓練施設」を使用し、火や煙を発生させ実火災を再現した中で、個人の技術及び部隊の連携強化を目的として一連の研修・訓練の総仕上げを行っています。(写真12、13、14) (図2)



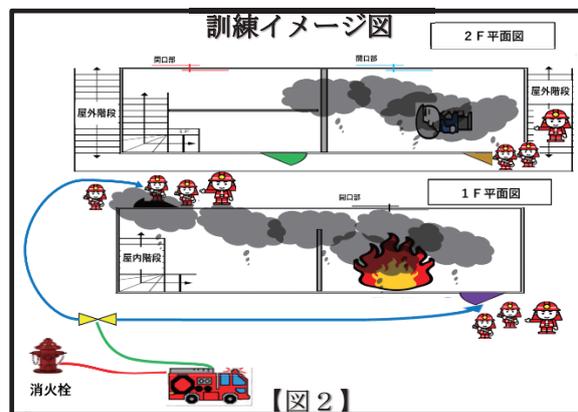
【写真12】



【写真13】



【写真14】



【図2】

5 危機的状況下での対処技術

当局では全国の殉職事例を踏まえ、隊員が危機的な状況に陥った場合の対処技術を確認すべく、外部機関開催の講習会を受講し、更に検討を重ね平成 31 年に「火災対応セルフレスキュー実施要領」を策定し、訓練に取り組むこととしました。火災現場活動時の危機的状況下での対処技術訓練について紹介します。

1 パニックコントロール

窮地に陥ったときにパニックをおこさず、自らの行動を的確にコントロールする訓練です。防火衣及び空気呼吸器を着装し、布で目隠しするなど負荷を与えて訓練を行うことにより、想定外の事態が発生した場合でも必要最小限の空気消費量で冷静に対応できる能力を身に付けます。

2 無線運用

現場活動緊急時の無線運用訓練です。危機的な状況に陥った隊員が自らの状況を全隊に明確に伝えるため、至急報などを用いた無線運用技術を身に付けます。

(写真 15)



【写真15】

3 ホースの確認

フラッシュオーバーなどの爆燃現象や建物の崩落などにより、建物内で自分の場所が分からなくなった場合、延長したホースを活用して安全に退避する訓練です。

(写真 16)



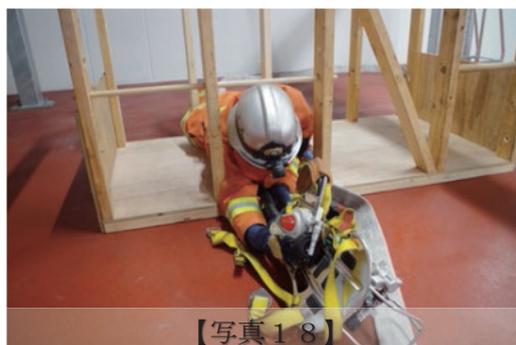
【写真16】

4 狭所空間の通り抜けと脱出

建物内から退避する過程で、倒壊物や収容物などにより退避進路が塞がっている場面での通り抜け及び脱出を想定した訓練です。狭所空間を想定した大きさの異なる複数の開口部を木材で作成し、隊員が判断して空気呼吸器を離脱するなど、開口部の大きさにあった脱出方法を選定することで、効率よく反復訓練が行えます。また、隊員の空気ボンベの残圧を記録することで、個人の空気消費量を明確にし、現場活動時間の目安となります。(写真 17、18)



【写真17】



【写真18】

5 配線脱出

天井の崩落などにより、隊員が配線等に引っかかり身動きがとれなくなった場合、冷静に対処して脱出する訓練です。ロープを配線に見立てて訓練を行います。

(写真 19)



【写真 19】

6 エアアウト時の対応

空気呼吸器の残圧が無くなってしまった場合、緊急的に空気を確保する訓練です。面体の吸気管を空気呼吸器から離脱し、防火衣内に入れて空気を緊急的に確保します。

(写真 20)



【写真 20】

7 サバイバルポジション

退避中の隊員が開口部まで到着したが、エアアウトや爆燃現象などにより 2 階以上で自ら脱出することが不可能になった場合、建物内で待機せずに窓から身を乗り出して新鮮な空気を吸いながら待機する訓練です。この待機姿勢を「サバイバルポジション」といいます。(写真 21)



【写真 21】

8 緊急抱え救出

各部隊が連携し、サバイバルポジションで待機している隊員を早期に救出する訓練です。(写真 22)



【写真 22】

6 まとめ

「ファイヤーコントロールボックス」や「実火災体験型訓練」などの研修訓練により、火災性状や熱環境下での活動要領について隊員個人の理解を深め、「部隊想定訓練」で部隊活動の連携強化に繋げる。そして、危機的状況下での対処技術である「火災対応セルフレスキュー」と、段階的な研修訓練を行うことで、総合的な教育が一貫して実施できていると考えます。

今後、建物構造の変化や新たな資機材の開発などにより、火災現場活動に必要な戦術・技術は常に変化していくと考えられます。その状況下で、時代の変化に対応できる火災対応能力を身に付けるために、外部研修訓練の参加や他本部との情報共有など、常に新たな技術を取り入れられる体制を強化する必要があると考えます。

最後に、大切なのは「隊員が危機的な状況に陥らない」ということです。隊員が自ら考え判断し、危機的な状況を未然に防ぐことが受傷事故及び殉職事故防止に繋がると考えます。今後も『殉職者ゼロ』を目指し、更なる火災対応能力向上に努めていきたいと思いをします。

現職

鳥取県西部広域行政管理組合消防局 米子消防署 兼任救助隊

職歴

平成 23 年 4 月	鳥取県西部広域行政管理組合消防局採用
平成 23 年 10 月	米子消防署
平成 25 年 4 月	米子消防署 南部出張所
平成 26 年 4 月	江府消防署
平成 29 年 10 月	米子消防署 皆生出張所 高度救助隊
令和 元年 10 月	現職

火災現場における緊急事態の未然防止と即応体制の強化

名古屋市消防局
消防司令補 長井 信二郎
消防士長 長谷川 有喜

1 はじめに

火災現場の活動は、危険な状態を前提とした中で要救助者の救出活動、火災鎮圧活動を行う。そのような状況である以上、当然そこで活動する消防隊員等にリスクがあり、全国で火災現場の殉職事故や負傷事故が近年多数発生している。

当局においても、平成 30 年度は、およそ 4 か月という短期間に隊員が一時不明、高所からの転落及び熱気により火傷を負う等、負傷する事故が相次いで発生し、複数名もの隊員が救急車で病院搬送される過去に例のない非常事態となった。

特に平成 30 年 10 月の 2 階建民家の火災においては、3 名の消防隊員が煙にまかれ退路を見失い、建物に取り残され、特別高度救助隊（当局における名称は特別消防隊という。以下「特別消防隊」という。）に救出される事態（以下「笠寺事案」という。）が発生した。

このような状況に鑑み、当局では災害現場において不測の事態が発生し、活動隊員が脱出不能になる等により、生命及び身体に危険が及び、又は及ぼうとしており当該隊員の救出が必要となる場合（以下「緊急事態」という。）を未然に防ぐために活動における基本事項の徹底、教養訓練の実施及び出動体制の見直しを図っている。

また、万が一緊急事態が発生した場合の組織的な消防部隊の運用方法、増強体制を定めた。以降、事例とともに紹介する。

2 災害事例（笠寺事案）

指令日時	平成 30 年 10 月 24 日（水）15 時 03 分		
延焼阻止	17 時 56 分	鎮火	19 時 56 分
指令場所	南区笠寺町地内		
気象状況	天候：晴れ 気温：23.0 度 湿度：36.0% 風向風速：西北西 6.1m/S		
火元建物	間口 5.4m 奥行 7.2m 木造瓦葺 2 階建専用住宅【全焼】		
類焼建物	(1) 鉄骨造瓦葺 2 階建専用住宅（南側隣接）【半焼】 ※屋根及び外壁はガルバリウム鋼板 (2) 木造瓦葺平屋建専用住宅（西側隣接）【ぼや】 (3) 木造瓦葺 2 階建専用住宅（南西側隣接）【ぼや】		

負傷者	(1) 一般市民 32歳女性 気分不良、腹部の張り 【軽症】 (2) 救助隊員 55歳男性 一酸化炭素中毒疑い 【中等症】 (3) 救助隊員 27歳男性 一酸化炭素中毒疑い 【中等症】 (4) 指揮隊員 26歳男性 一酸化炭素中毒疑い 【中等症】
火災概要	木造瓦葺2階建専用住宅から出火し、当該建物を全焼。 火元建物の南側隣接建物（鉄骨造瓦葺2階建専用住宅）の小屋裏に延焼。 救助隊及び指揮隊が、南側隣接建物2階で火元検索中（延焼状況の確認中）、2階居室の天井を破壊したところ、急激な濃煙熱気の発生により、2階屋内活動中の全隊員が緊急退避を試みたが、救助隊員2名及び指揮隊員1名が退路を見失い建物内に取り残された。ボンベ残圧がなくなり、2階洗面室で留まっていたところを特別消防隊により発見救出され、救急車で病院搬送された。

本事案は、救出活動の際に混乱をきたし、一つ間違えれば最悪の事態になり得た現場であった。活動面の基本事項が疎かにされていたこと及び緊急事態が発生した後の体制について十分ではなかったことが浮き彫りとなった。

3 緊急事態を未然に防ぐ

緊急事態発生時の対策を考える前に、そもそも緊急事態の発生自体を未然に防ぐことが極めて重要である。笠寺事案以後、現場活動における安全対策が順次図られた。

(1) 活動における基本事項の徹底

屋内進入時は、有効な視界が確保できる場合であっても、不測の事態に備え退避ルートを常に確保することを徹底した。また空気呼吸器の面体装着が必要な屋内進入時の活動については、必ず検索ロープを装着することを徹底した。

(2) 濃煙熱気実火災訓練施設の設置

濃煙熱気の体験及び火災の性状を把握できるようにするため、濃煙熱気実火災訓練施設を名古屋市消防学校に設置し、火災現場における経験値の減少を補うために、訓練を実施している。

(3) 危機回避（セルフ、チーム）訓練の実施

火災現場活動における危機回避能力の向上を図り、危機的状況に陥った場合の対応要領について教養し、隊員の命をセルフ、チームで守れるように訓練を実施している。

(4) 出動体制の見直し

災害現場の指揮体制及び安全管理体制の強化のために出動体制を見直した。

ア 指揮隊の2隊出動

指揮隊を1隊出動から2隊出動に増隊し、「部隊運用」と「指揮支援」の任務を付与した。

「部隊運用」とは、指揮下の消防部隊の担当局面及び任務を調整指示し、その効果的な展開を図るものである。

「指揮支援」とは、指揮官の直属のスタッフであり、その任務は各種情報の分析

統合、現場活動方針決定の支援、指揮官を補佐することを目的としたものである（図1参照）。

イ 本部即応支援隊への改編

局直轄部隊である本部指揮隊を本部即応支援隊へ改編し、緊急事態発生時の措置、その他安全管理に係る活動支援ができるようになった。従来の現場活動のチェックや今後の課題の抽出目的とは違い、現場へ介入する要素を強くしたものである（図1参照）。

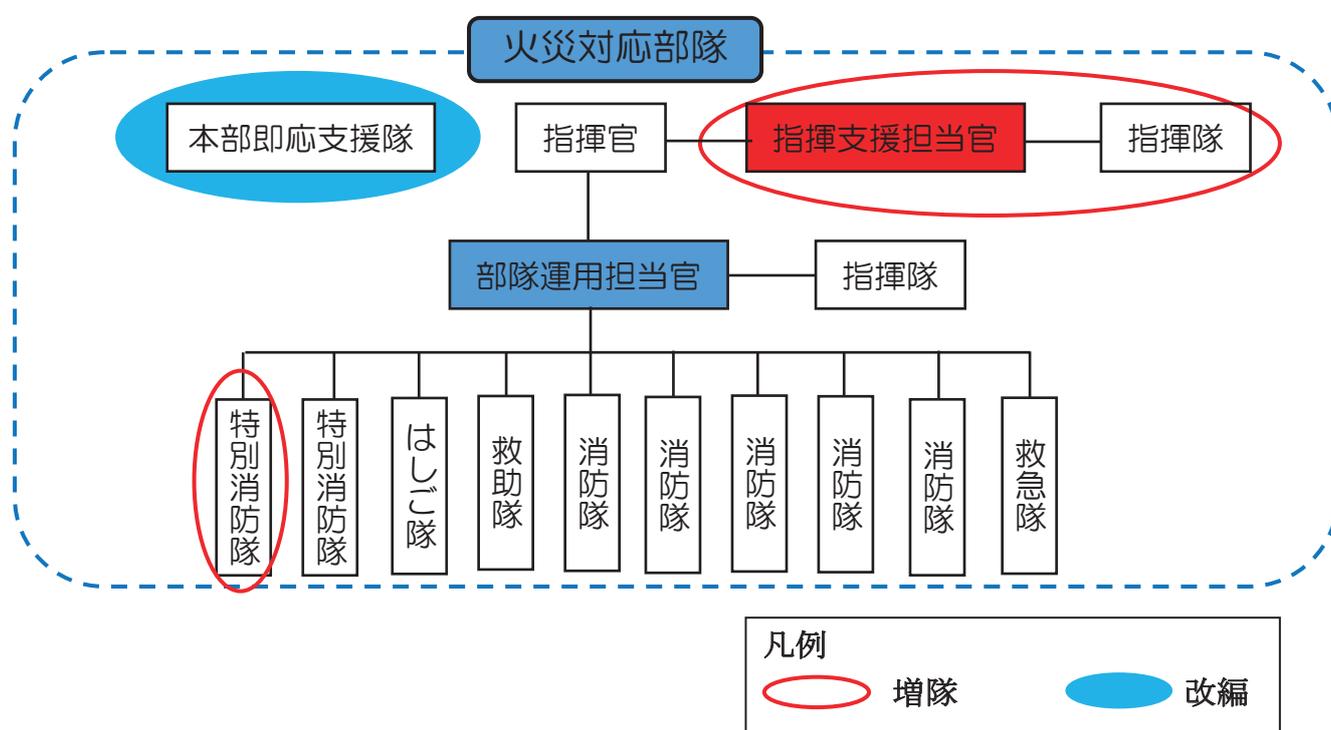
ウ 特別消防隊の2隊出動

局直轄部隊である特別消防隊を1隊出動から2隊出動に増隊し、固有の任務「特定活動」と「活動統制」を付与した。

「特定活動」とは、「消火、人命救助その他の災害防御活動」を主に行い、状況に応じて最適な活動を判断し、他小隊と連携した災害防御活動を展開し災害現場の前線で、要となる活動を率先して行うものである。

「活動統制」とは、「消防部隊活動の統制」を主に行い、通常は災害の前線に入り込まず、出動消防部隊の活動状況を俯瞰的、広角的な視点で分析し、指揮官、各担当官（以下「指揮官等」という。）への進言等により、現場活動の適正化を図るものである（図1参照）。

図1 火災の出動消防部隊



4 緊急事態発生時の対応

災害現場において万が一緊急事態が発生した場合の対策として、組織的な消防部隊の運用及び緊急の増強出動を行い、当該隊員の救出活動と並行して災害防御活動を迅速に行うことができる仕組みを導入した。

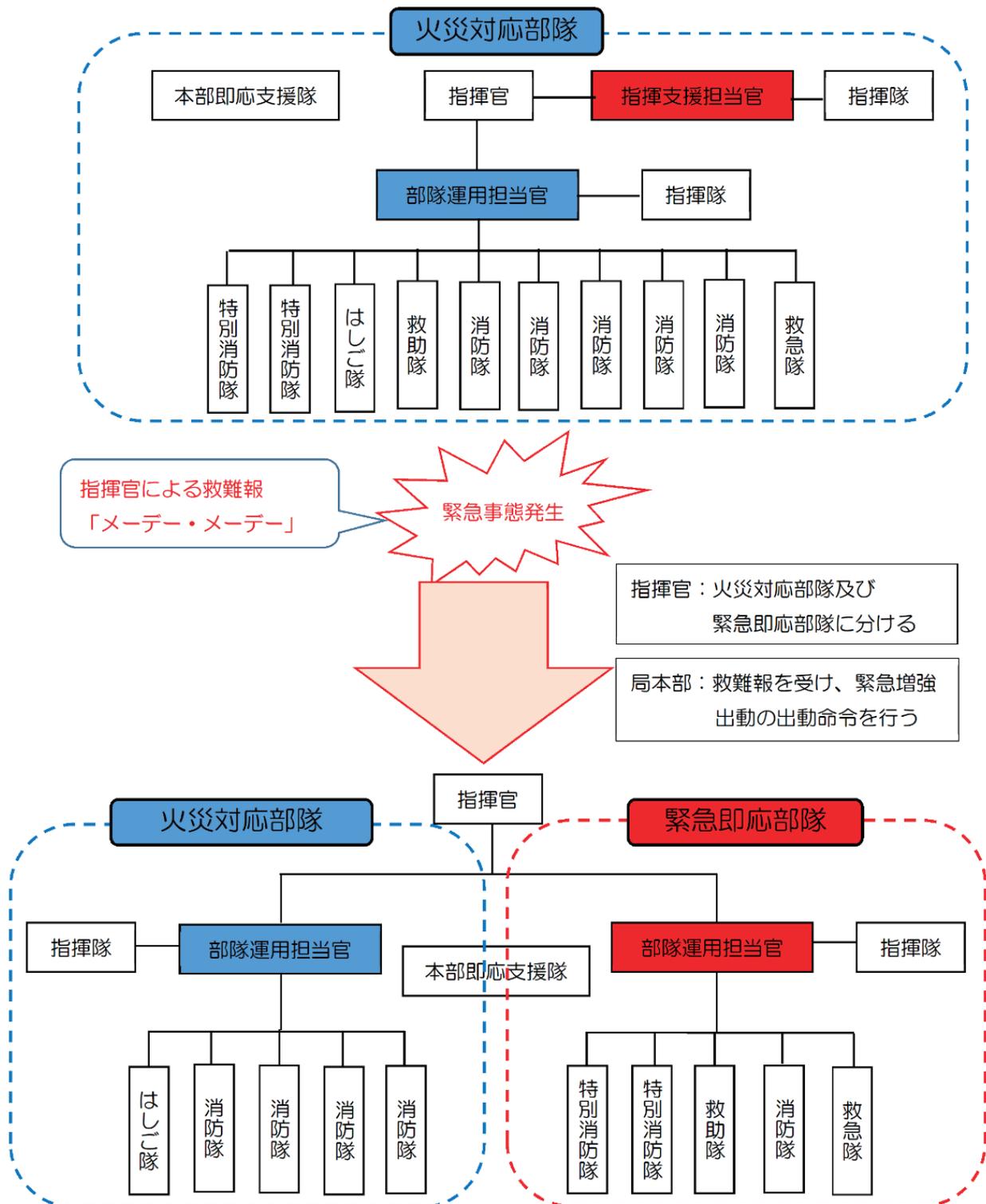
(1) 組織的な消防部隊の運用

緊急事態が発生し活動隊員の救出活動が必要となる場合は、指揮官等が局本部に急

報（以下「救難報」という。）を無線送信するとともに、出動消防部隊を緊急事態対応の部隊（以下「緊急即応部隊」という。）と火災防御活動等を継続する火災対応部隊に振り分ける。これは、軍事部隊の「緊急即応部隊」を参考にした部隊編成の概念である。

また救難報を受信した局本部は、緊急的に部隊の増強（以下「緊急増強出動」という。）を行い、災害現場で不足する消防部隊を補完する（図2参照）。

図2 緊急事態における部隊編成イメージ（火災をモデルとしたもの）



なお、救難報は、緊急事態が発生し活動隊員の救出活動が必要となる場合に、「メーデー」を2回冠して無線を送信する急報であり、その目的は、緊急増強出動のきっかけであるとともに、出動消防部隊及び局本部に緊急事態が発生していることを周知させることである（図3参照）。

図3 救難報の無線交信例

救難報の交信例	
呼出側	応答側
①「メーデー メーデー ○○指揮隊 からなごやしょうぼう」	②「メーデー メーデー ○○指揮隊 どうぞ」
③「○○小隊の隊員2名が建物内から 脱出不能どうぞ」	④「○○小隊の隊員○名が建物内から 脱出不能なごやしょうぼう了解」
⑤「以上 ○○指揮隊」	※緊急増強出動により出動命令

(2) 活動隊員の救出に中心的な役割を担う消防部隊

緊急即応部隊の中心的役割となるのは、本部即応支援隊及び特別消防隊である。緊急事態発生直後、本部即応支援隊及び特別消防隊は、緊急即応部隊の編成及び活動に必要な助言及び進言を行い、指揮官等及び各小隊と連携し活動を行う。緊急即応部隊としての活動開始後は、特別消防隊が救出活動の主となる。また本部即応支援隊は、災害全体の状況を把握し、局本部との連絡等を行うとともに、指揮官等の支援を行う。

5 緊急即応部隊運用の流れ

緊急事態が発生し活動隊員を迅速に救出するために「緊急即応部隊運用フロー」（図4参照）を活用し組織的に救出活動を順次実施する。

(1) 危機的状況の実態把握

人的被害の確認のため、全隊員の点呼を実施する。

(2) 救難報（メーデーコール）

無線送信と併せて、エアークールンを使用して周知する。

(3) 緊急即応部隊編成

災害状況に応じて指揮官等が実施する。

(4) 無線統制

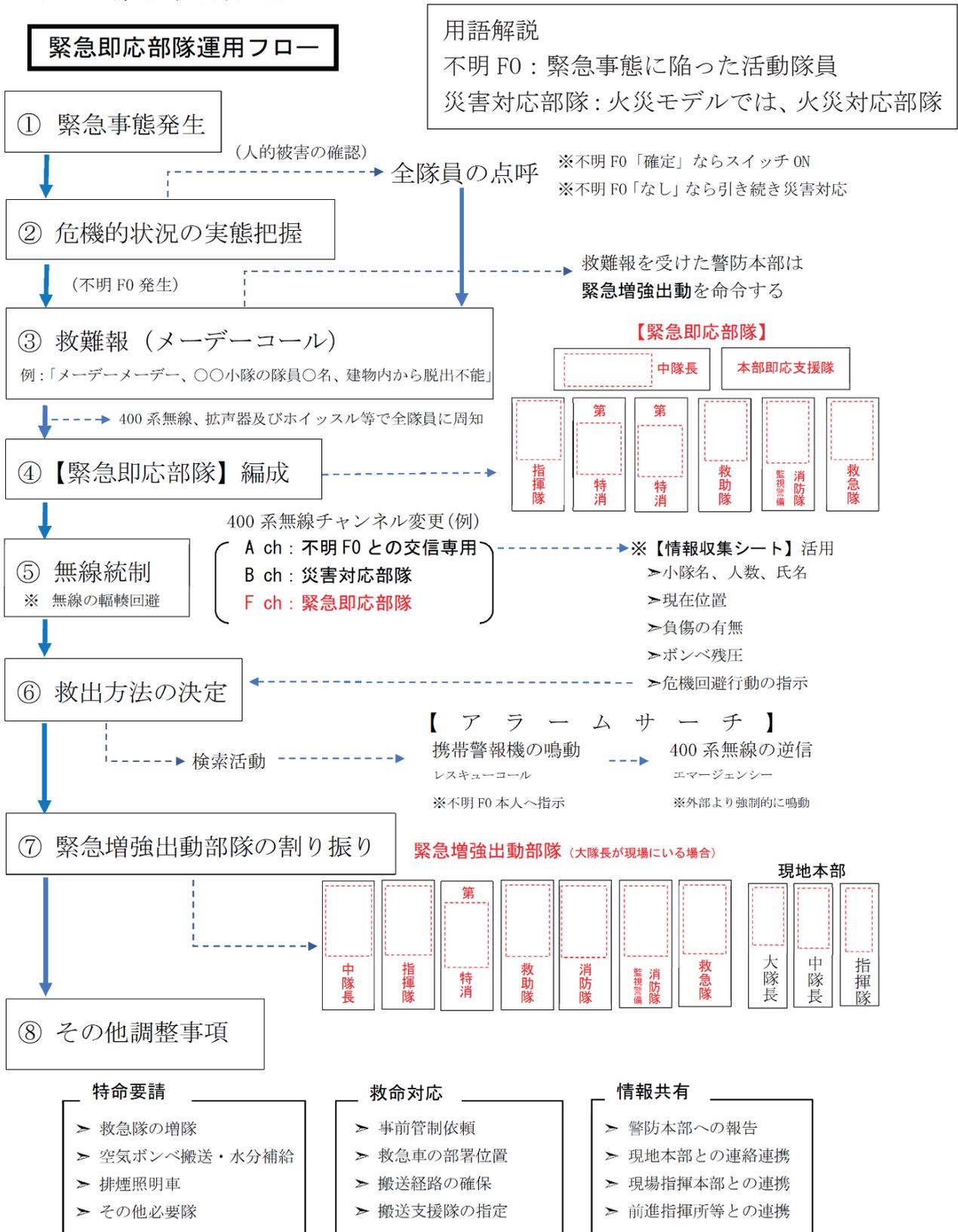
無線の輻輳回避のため、部隊ごとに無線のCHを変更する。

(5) 救出方法の決定

音を頼りに、検索活動を実施（以下「アラームサーチ」という。）する。

- (6) 緊急増強出動部隊の割り振り
災害状況に応じて指揮官等が実施する。
- (7) その他調整事項
その他、必要に応じて実施する。

図4 緊急即応部隊運用フロー

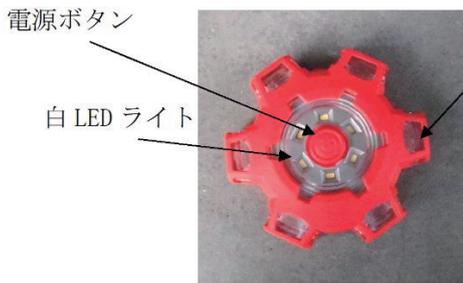


6 緊急即応部隊の資機材

緊急事態が発生し活動隊員の救出活動にあたる際に、活用する緊急即応用資機材について一部を抜粋して紹介する。

(1) フレッドライト

2色（赤及び白色）のLEDライトを点灯及び点滅させることができ、暗所及び濃煙内において高い視認性がある。そのため、火災現場での濃煙内において退出路の明示や、危険箇所への注意喚起に有効である。

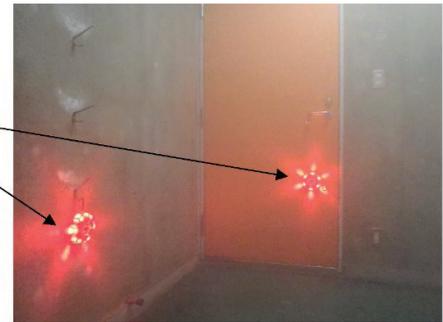


電源ボタン

白LEDライト

赤LEDライト

フレッドライト（表面）



フレッドライト

濃煙内での点灯状況

(2) パワーカッター

ガソリンエンジン式の cutter と比べ、非常に軽量で駆動方式はバッテリーを用いているため、排気ガスが発生しない。また、従来の cutter では、使用が困難であった閉鎖空間や煙に汚染された室内でも使用が可能である。

しかし、従来の cutter と比べ小型のため、切断に時間を要することがある。また、軽量なため切断時、切断部材に強く押し当てすぎるとブレードの回転が停止することもある。

バッテリー部分



(3) 災害救助用レスキューチェーン

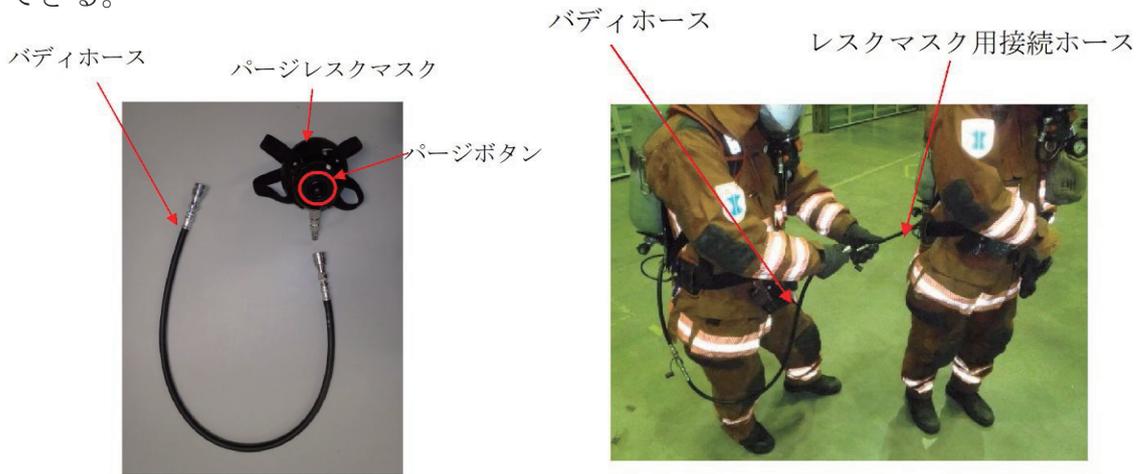
切断刃全面が超硬チップ加工されたチェーンで、従来のチェーンソーに設定することで、木材だけでなく軽量コンクリートや釘が打たれた角材等の切断が可能である。



(4) パージレスクマスク・バディホース

従来のレスクマスクにパージ機能が追加されたもので、パージボタンを押すと、強制的に空気が出るため、楽に呼吸ができ、万一マスクと顔の間に隙間が生じた場合も外気が侵入しにくく安全性が向上した。

また、パージレスクマスクを外し、レスクマスク用接続ホースにバディホースを接続することで、ボンベの残圧が少なくなった隊員とボンベの空気を共有することができる。

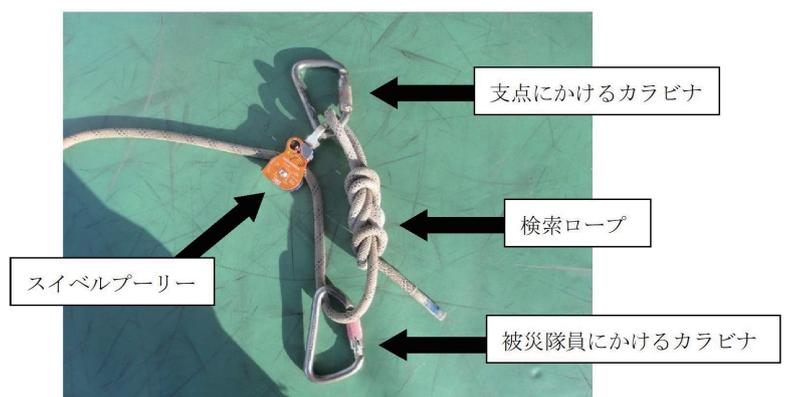
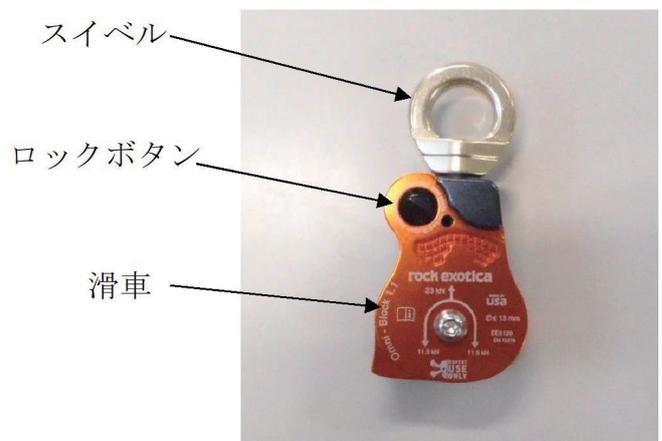


バディホースの接続

(5) スイベルプーリー

緊急はしご救助を実施するために導入された資機材で、小型・軽量の滑車に、ねじれを解消するスイベルが付属されている。

緊急はしご救助とは、応急はしご救助を応用した当局独自の救出方法である。窓枠等で救助を求める隊員を救出する際に、スイベルプーリーを使用した二分の一システムで持ち上げ梯上にいる隊員をバックアップすることができ、迅速な救助が実施できるものである。



(6) エアーホーン

ガスボンベを使用しラップの音を大音量で発生させる。

災害現場で、緊急事態発生時に救難報が送信された場合等、各隊に緊急事態が発生したことを周知し、活動変更のスイッチとなるきっかけを作るために使用する。



7 課題

(1) 緊急事態を未然に防ぐための教養訓練の課題

緊急事態を未然に防ぐための取り組みの結果、各指揮官の安全管理意識は向上し、具体的な危険要因の早期把握と排除のための部隊運用が実践されるようになってきた。しかし、隊員個々レベルまで安全意識を維持向上するためには、教養訓練を反復継続して実施できる仕組み作りが課題である。

(2) 緊急即応部隊を運用するための事前準備における課題

緊急事態が発生したときの仕組みが適切に機能するかどうかは、緊急事態が発生した時に初めて効果が確認できるものであり、現時点では判断ができない。これらの仕組みがより適切に機能するためには、特定の小隊や隊員のみではなく、現場活動組織に属する全ての隊員が、この仕組みを十分に理解した上で運用されなければならない。そのためには事前準備として、特別消防隊内の実践的訓練の継続はもちろん、指揮官を中心とした部隊指揮訓練の充実や緊急事態における部隊運用及び救出活動について、現手法の共有及び更なる活動能力の向上が必要である。

8 おわりに

消防活動を行う上で我々の最大の任務は、その災害の要救助者の「人命救助」であり、「人命救助」を行う隊員が救出される緊急事態を発生させないことが重要である。そのために当局では、名古屋消防命三訓「己の命を守り、仲間の命を守りてこそ、人の命を救えるなり」をスローガンとして定め、自己防衛と組織による防衛ができる体制を整え、「市民の命が守れる」消防活動を日々目指している。

当局にも過去痛ましい殉職事故の歴史がある。過去の事例を風化させることなく重要な教訓として語り継ぐとともに、これから先同じ歴史を繰り返さないようにしなければならない。今回緊急事態発生時の体制等について説明したが、今後「メーデー」のコールを聞くことなく、定めた体制が運用されないことを切に願う。

消防司令補 長井 信二郎

現職

名古屋市消防局 特別消防隊第三方面隊

職歴

平成 16 年 4 月 名古屋市消防局入局

平成 16 年 4 月 天白消防署

平成 23 年 4 月 昭和消防署

平成 25 年 4 月 緑消防署

令和 2 年 4 月 現職

消防士長 長谷川 有喜

現職

名古屋市消防局 特別消防隊第三方面隊

職歴

平成 25 年 4 月 名古屋市消防局入局

平成 26 年 4 月 中村消防署

平成 29 年 4 月 東消防署

令和 2 年 4 月 現職

水力換気を応用した換気・火勢抑制システムについて

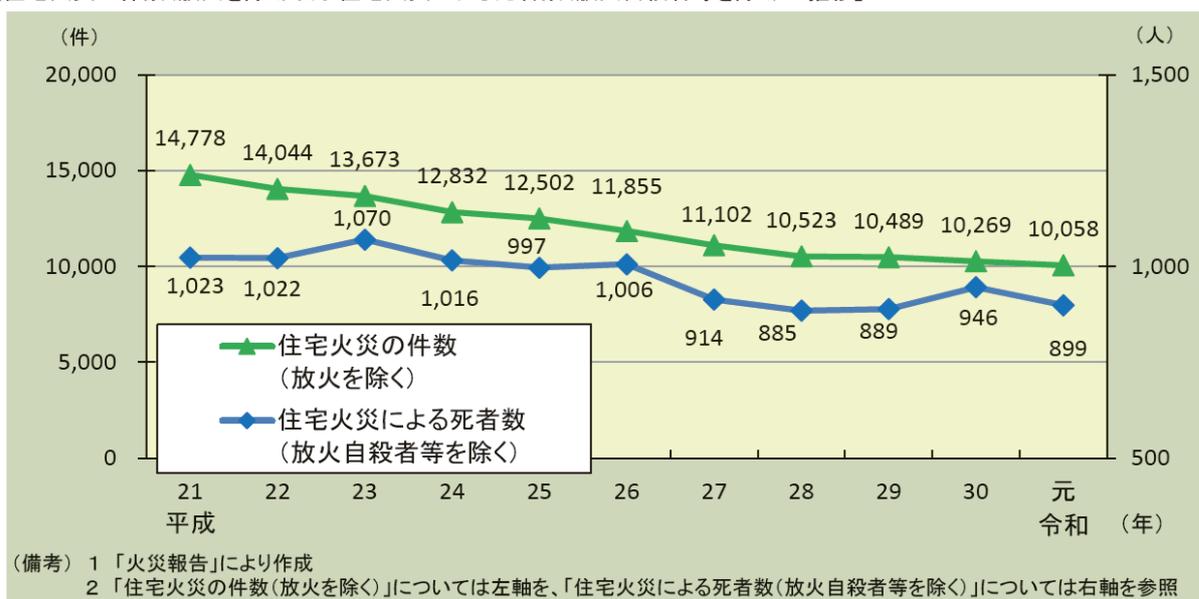
札幌市消防局
消防士長 外崎 祐至

1 はじめに

全国における住宅火災件数（放火を除く）は10年前と比較して4,720件減少しています。（下図参照）令和2年中の建物火災件数は19,314件で、このうち約54%は住宅火災が占めており、この傾向は10年前とさほど変わっていません。

しかし、過去10年において住宅火災による死者数は全体的に減少しているものの、住宅火災における死者数の割合は10年前と比較して2パーセント上昇しており、少しずつ増加している状況となっています。

【住宅火災の件数（放火を除く）及び住宅火災による死者数（放火自殺者等を除く）の推移】



※ 令和2年版 消防白書概要から抜粋

また、住宅火災件数は減少していますが、昨今、建物の建築性能や防火性能が向上し、建物構造が高気密・高断熱、複雑多様化していることで、建物自体の熱や煙が抜けにくく火災化した際の室内環境が従前より過酷なものとなることが想定されます。住宅火災における死者数の割合が増加している要因は様々考えられますが、こうした背景もその一つと言えるのではないのでしょうか。

また、そのような環境は消防隊員にとっても危険な状況であり、屋内進入からの人命救助、内部への放水活動を迅速に行うことは容易ではなく、フラッシュオーバー等による急激な火勢の拡大に巻き込まれ、受傷や殉職するケースも近年相次いでいます。そうした要因により、屋内進入からの積極的な消火活動を展開できない状況も多く、火災の制圧に時間を要することがあり、人命救助や消火活動における一つの懸念事項となっています。

当局では、これまでもブロアーによるPPV（PPS）戦術を取り入れ、換気による

室内環境の改善を図ってきましたが、一般住宅においては建物構造や気密性などから効果が得られない場面も多くありました。

一方、海外での消防活動の中には水流を利用して屋外からの換気が可能な資器材が使用されている例もあり、今回、その安全性と有効性に着目し、製作メーカーと新たな資器材を共同開発したので、ご紹介させていただきます。

2 水力換気を応用した資器材の開発

(1) 水力換気と資器材紹介について

水力換気（水流ベンチレーション）とは、換気方法の一つであり、室内から屋外へ放水することにより、室内の空気を放水による水流で巻き込むことで強制的に排出し、他の開口部から外気を吸気するものです。従来の水力換気は、室内から屋外への放水を必要とすることから、内部進入が前提となっており、火点室が高温で内部進入できない場面では実施することが困難でした。

そこで、製作メーカーと共同開発したのが「札消式水力換気ノズル COBRA」（以下、COBRAという）【写真1】です。



この資器材は水力換気を応用したもので、火災室内に進入せずに屋外からの設定で内部の排煙・排熱を行い、室内環境を改善することで、これまでよりも安全性を向上させた状況下で、早期の人命救助・消火活動を図ることができ、当局では、COBRAを使用した排煙・排熱活動を「水力換気システム」と呼んでいます。

まず、その仕組みですが【写真2】のように燃焼建物の排気側となる窓などの開口部に屋外からCOBRAの先端を差込み、屋外方向に向かって主ノズルから噴霧放水を行い、その放水により発生する気流で火災室内に有効な換気の流れを作り出します。



【写真2】

また、COBRAには主ノズルからの噴霧放水と同時に反対側から火災室内の天井へ向けて噴霧放水を行える抑制ノズルという機能も付いており、吸熱効果を狙った粒子の細かい放水で室内を冷却することが可能です。

なお、海外製品との違いは噴霧角度を調整できる点と抑制ノズルの放水切り替えが可能な点です。COBRAは手元に主ノズルの噴霧角度調整ダイヤルが付いており、直接放水状況を確認しながら角度を調整できるため窓の大きさに応じた対応が可能です。

さらに、抑制ノズルは全閉、第一段階（40ℓ/分）、第二段階（80ℓ/分）の三段切り替えができる上、360度回転が可能のためどんな設定状況からでも天井へ向けて放水ができます。【写真3】この抑制ノズルからの噴霧放水については、主ノズルからの噴霧放水と相殺して換気効果に影響が出ないように、何度も調整を行いました。

① 先端の黒いノズルが主ノズル（屋外方向）で反対側が抑制ノズル（室内天井方向）
 ② 抑制ノズルは、窓破壊用の突起（グラスハンマー）との一体型
 ③ ハンドグリップと噴霧角度調整ダイヤル。

製品仕様	
質量	約 6.5 kg
寸法	全長 1,800 mm × 全高 700 mm
流量/設定圧力	主ノズル 340ℓ/分 at0.7MPa 抑制ノズル 0、40、80ℓ/分 at0.7MPa（3段切替、360°回転）
放水パターン	噴霧、棒状（10°～110° 完全な棒状はなし）
接続口	50 mm差込式結合金具

【写真3】

(2) 資器材検証について

今回、資器材の共同開発にあたり当局では、各種検証を実施しましたが、室内温度変化等に関する検証を当局の研究施設である消防科学研究所が保有する「燃焼実験ユニット」【写真4】で行っていますので、その内容の一部をご紹介します。

ア 実験方法

実験は、表1に示す放水条件でCOBRAによる放水を行い、室内吸気側高所(H=2.00m)の温度変化について各1分間の計測を実施しました。なお、実験室(D5.3m×W3.4m×H2.8m)は排気口(W0.9m×H0.9m)及び吸気口(W0.9m×H1.8m)を各1箇所、対面上に設定しています。

【表1 実験条件】

実験 No.	放水流量
実験 1	主ノズル単独 (340ℓ/分)
実験 2	主ノズル (340ℓ/分) 抑制ノズル (80ℓ/分)



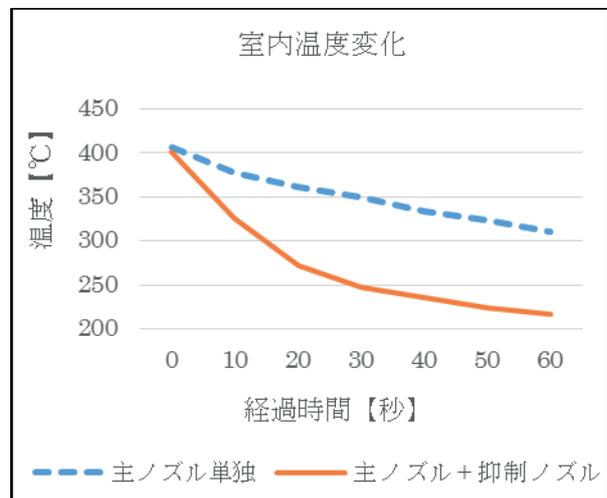
イ 実験結果

COBRAによる、実験室内の温度変化グラフは【図】に、各計測温度は【表2】となります。主ノズルを単独で使用した場合は緩やかに室内の温度が低下し、1分間の計測で95℃の温度低下が認められました。主ノズルと抑制ノズルを併用して使用した場合は、放水開始から20秒間で約100℃温度低下し、1分間の計測で184℃の温度低下が認められました。

【表2 計測温度】

実験 No.	放水開始温度(A)	放水停止温度(B)	温度差 (A-B)
実験 1	405℃	310℃	95℃
実験 2	401℃	217℃	184℃

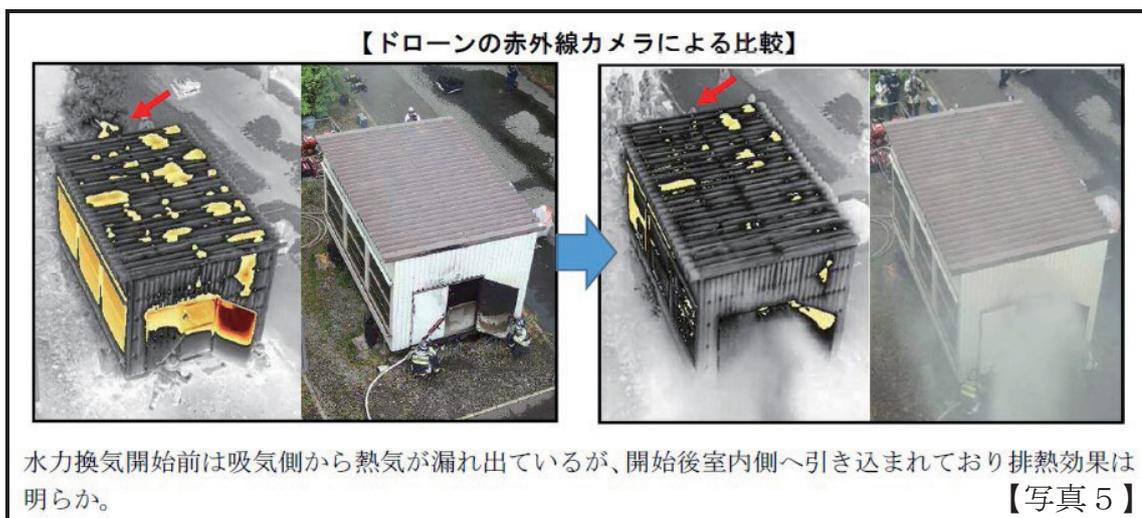
【図 室内温度変化グラフ (H=2.00m)】



ウ 考察

主ノズル単独での室内温度変化(実験 1)については、屋外方向への放水により、水と気体(空気及び可燃性ガス)の間で粘性抵抗(気体や液体に働く摩擦)が生じ、放水が室内の気体を巻き込むことによって強制的に排気され、排気された分の空気(外気)を吸気口から取り込むことにより換気が成立し、徐々に温度が低下したのものと考えられます。

主ノズルと抑制ノズルを併用した場合での室内温度変化(実験 2)については、主ノズルの換気効果に加えて、抑制ノズルによる室内への放水により、天井付近の高温気体や天井及び壁が冷却され、主ノズル単独(実験 1)と比較し、大きく温度が低下したのものと考えられます。【写真 5】



3 水力換気システムの実用性について

(1) 現場使用事例

各種検証結果を踏まえ有効性が高いと判断したことから、本市消防隊の中核を担う特別消防隊による現場での試行運用を令和 2 年 12 月から 1 隊、令和 3 年 7 月から 2 隊を加えて、計 3 隊により実施しており、以下の事例を含む 10 件の火災現場(令和 3 年 8 月現在)で水力換気システムを使用しております。

ア 事例 1：令和 2 年 1 月 4 日 木造 2 階建て共同住宅火災

2 階 1 室から出火し、現着時には出火室全ての窓から火炎が噴出している状況でした。三連はしごを架梯後、最も火勢の強い窓に COBRA を設定し、放水を開始したところ、出火室の開口部は全て開放状態で換気条件としては悪い状況でありながらも排煙・排熱効果が認められ熱気により玄関から進入できずにいた隊員も進入可能となりました。



目視でも COBRA を設定した窓から室内の煙が屋外へ排出されている状況と

なり、他の窓からは屋外へ排出される煙が減少し、内部へ煙が引き込まれていく様子を確認することができました。また、当日は、マイナス5度を下回る真冬日であり凍結による影響が懸念されましたが、機器の操作に問題はありませんでした。

イ 事例2：令和3年2月2日 2階建て長屋住宅火災

1階から出火し、火炎が噴出している1階西側窓から隣接住宅へ延焼危険が大きい状況でしたが、隣接建物との距離や全体の状況から南側の窓へCOBRAを設定し、放水したことで排煙・排熱効果により火炎の噴出が収まり、煙が南側の窓へ引っ張られ、西側への延焼阻止を図ることができました。

ウ 事例3：令和3年4月2日 2階建て一般住宅火災

1階から出火し、火炎が噴出している1階窓にCOBRAを設定し、放水を開始したところ、濃煙と熱気により屋内進入不能であった状況が、排煙・排熱効果により室内の環境が改善されました。その後、進入した隊員は目視で燃焼箇所を確認しながら広範囲で炎上していた1階内部を1線のみの筒先により数分で制圧することができました。

また、活動した隊員によると進入時に後方を確認すると煙がなく、若干の涼しい風を感じており、退出経路において常に視界が開けていることに大きな安心感を持つことができたとのことでした。

エ 事例4：令和3年5月21日 2階建て一般住宅火災

1階から出火し、現着時には2階から黒煙が噴出している状況で、2階東面窓を吸気とし、2階南面ベランダ窓にCOBRAを設定し、放水を開始したところ、排煙・排熱効果により2階内部の室内環境が改善され内部進入可能となったことで、早期に火災を制圧することができました。



(2) 水力換気システムの効果について

水力換気システムは、検証結果にもあるとおり主ノズルと抑制ノズルを併用することで、室内温度を大きく低下させることができるためフラッシュオーバーの抑制効果が期待できます。

加えて、現場での使用事例にあるように屋外から内部の排煙・排熱を行うことで、隊員の安全性を向上させながら、室内環境を改善し、吸気側から熱と煙が低減された室内で効率的に活動することができ、早期の人命救助・消火活動が可能となっています。

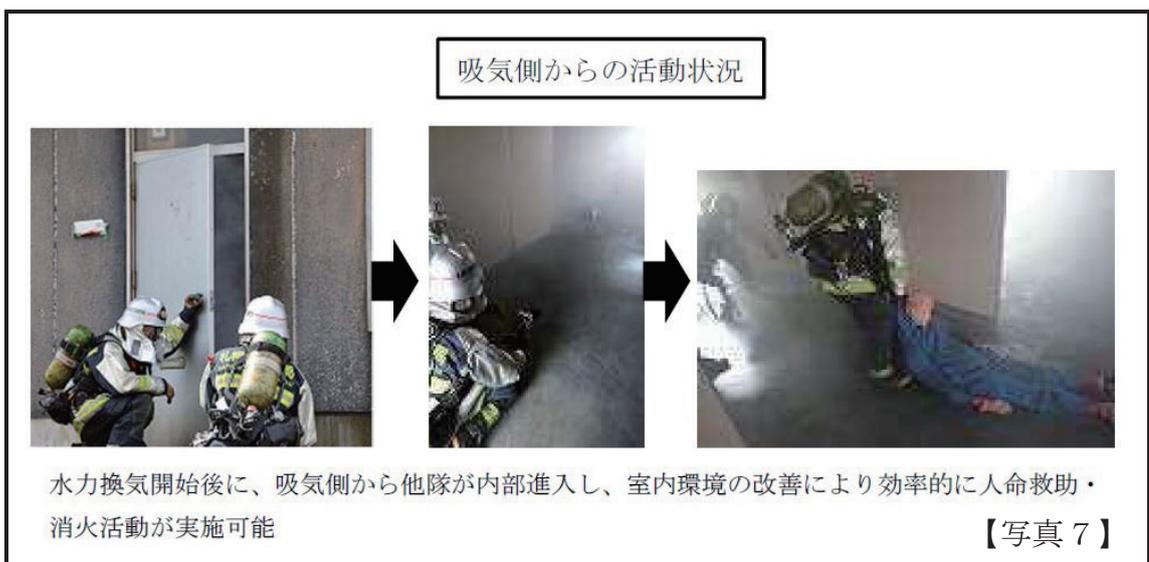
また、ブローアを使用したPPV戦術においては換気流路の設定などを建物全体で考える必要がありましたが、水力換気システムでは区画(部屋)ごとに換気が可能で、かつ、比較的容易に開口部へ設定できることも、これまでの換気戦術との違いです。

(2) 水力換気システムによる活動モデル

水力換気システムを使用した活動はとてもシンプルかつ効率的です。燃焼建物の排気となっている窓にCOBRAを設定し、手元のダイヤルで噴霧角度を調整しながら放水を開始します。【写真6】それと同時に他の隊が吸気側のドア等から進入し、熱と煙が低減した室内から要救助者の救出及び消火活動を実施します。【写真7】

また、使用時の注意点としては他隊が内部進入中にCOBRAの放水を途中で止めると、空気が流れが変わり吹き返しに繋がる可能性があるため、指揮隊等による全体の統制が必須となります。





4 終わりに

装備品や資器材が進化していく一方で、火災時における消防職員の受傷や殉職は後を絶ちません。同じ現場は一つとしてなく、急激に変化する火勢の状況を予測し、対処することは非常に困難であると共に、昨今、気密性が高く複雑多様化している建物構造に対応していくことは容易ではありません。そうした要因から建物内への積極的な消火活動に至らず、結果的に路上からの放水をせざるを得なく、火災の制圧までに時間を要することは少なくありません。

今回、ご紹介した水力換気システムの大きな利点は安全性の向上です。火点室内の濃煙や熱気といった危険因子を屋外から排除することで、内部進入隊員の受傷リスクを減らすことができる新たな消火戦術といえます。

当局の検証事例からも、濃煙熱気的环境下での火災現場においては、活動環境の改善が図られており現場指揮者からも安全管理の有効性について評価を得ているところです。

排煙・排熱効果は危険性の低減のみならず、視認性の向上による要救助者の早期発見、燃焼箇所の特定による早期消火、活動時間の短縮、被害の軽減など多くの効果が期待できます。

水力換気システムの導入は、従来よりも困難性が高まっている火災実態に対応するための一助となると共に、多くの利点が見込めるうえ、複雑な活動統制を要しないことから、今後、組織規模、地域の実情や建物構造に関わらず各消防本部においても十分に効果を発揮できるものと考えます。

そして、危機的な状況を未然に防ぎ、安全性を向上しながら火災現場活動の効率化を図ることで、「要救助者と救助者の安全を守る」先進的な活動モデルになると確信しています。

現職

札幌市消防局警防部消防救助課消防係

職歴

平成 24 年 4 月 札幌市消防局採用
平成 24 年 10 月 中央消防署 水槽隊
平成 27 年 4 月 北消防署 新琴似機動水槽隊
平成 31 年 4 月 現職

消防ヘリコプターを活用した死角ゼロの火災現場へ

岡山市消防局

消防士長 戸田 雄太

1 はじめに

近年、急激な火災状況の変化による消防職員の殉職、負傷事故が後を絶たない。昨年7月には静岡県吉田町、レック株式会社第2工場の火災により、消防職員3名、警察官1名の仲間の命が失われ、近隣住民が負傷するという重大な事故が発生した。幸いなことに、これまで当局では大規模倉庫火災における殉職、負傷事故は発生していないが、吉田町の火災事故の調査報告書を拝見する中で、これまで当局が取り組んできた消防ヘリコプターの活用方法が、同様の事故を防ぐ対策の一助になると思い、今回の応募に至った。当該シンポジウムのテーマである「要救助者と救助者の安全を守る火災時の救助活動」を踏まえると、消防ヘリコプターの救助活動は、屋上に逃げ遅れた要救助者をホイスト装置で降下し救助するイメージを持たれるかもしれない。しかしながら、先の工場火災のように消防力を凌駕する規模の火災となると、上空偵察が事故防止対策の一つのカギになると考えている。

2 当局の消防ヘリコプター

当局は、消防ヘリコプター「ももたろう」（以下「ヘリ」と称す。）1機を保有しており、平成9年、当局航空隊の発隊、それに伴うヘリの運行開始以降、様々な状況下での現場活動に従事してきた。

基地は、岡山市内南部の岡南飛行場内に位置しており、離陸から岡山市中心部到着まで約3分、管轄区域の最も遠い地域でも離陸から到着まで約13分でカバーしている。指令場所によっては、最先着がヘリという事案も多くある。

ヘリの火災出動として、通常の一般建物火災で第二出動するほか、中高層建物火災では第一出動し、上空からの情報収集活動と救助活動を実施している。

その上空偵察で必ず活用するのが、ヘリに装備しているヘリコプターテレビ電送システム（以下「ヘリテレ」と称す。）である。機体に装備したFLIRシステム社製の赤外線カメラにより、災害状況に応じて通常の可視モードと赤外線モードを切り替えながら撮影し、フルHD画質の現場映像を電送することができる。当局では、ヘリからの電送映像を指令センターで受信するだけでなく、各署所の指令モニターにも中継することが可能であり、さらに地上隊が設置した簡易受信機でも映像確認できる装備体制を確立し、活動方針決定の一助としている。

また、当局では、CSR（IRT関連）、NBC（検知・除染）、潜水救助、流水救助等の各災害分野に特化した救助隊及び加圧排煙戦術（以下「PPV」と称す。）を専門とする特別消火隊を配置している。各署で異なる活動特性により、上空から見るべきポイントも異なってくるが、当局では、特別高度救助隊又は特別救助隊において現場経験を重ねた職員が、航空救助隊員として配置されるため、各署の活動を熟知しており、上空

からであっても消防隊の活動上の危険箇所等を正確に判断することが可能となっている。

ヘリテレ電送中のヘリ「ももたろう」



当局のヘリテレ電送のイメージ



3 当局の消防ヘリコプターの活用事例

(1) 俯瞰的視点を活用した事例

中高層建物火災

マンション火災において、高層階のベランダで倒れている要救助者をヘリの偵察により発見した。地上からでは視認できない位置であったため、要救助者の早期救出に繋がった奏功事例である。

また、P P V実施時、排気側の警戒筒先配備は必須であるが、活動開始前にヘリから配備状況を確認したところ、未配備の状況であったため、その旨をヘリから地上隊へ伝達し不完全なP P Vを防止できた事例もある。

(2) ヘリテレの赤外線モードを活用した事例

ア 中高層建物火災

煙の噴出が少なく、出火部屋の確定に地上活動隊が時間を要していた。上空においてもヘリテレの可視モードでは、煙の確認ができなかったものの、赤外線モードにより出火部屋の早期確定をすることができ、延焼拡大の防止に成功した。

イ 木造建物火災

炎上火災。火元建物風下側にホースラインが入っていないことを赤外線モードで確認。延焼危険面への警戒筒先の迅速な配備に繋がり、延焼阻止に成功した。

燃焼状況、延焼方向の予測及び飛び火の有無を判断するだけでなく、刻一刻と変化する火災性状に対し、現状の消防戦術が有効であるかどうかについて、空と地上の双方から判断している。

ウ 木造建物火災

救助隊による屋内進入準備中との無線内容をヘリ側が傍受。救助隊の検索範囲をヘリテレで確認したところ、赤外線モードで屋根の一部に高温熱源と若干の穴あきを確認。地上活動隊へ進入待機の旨を一報したところ、当該箇所が崩落、巻き込まれた隊員もおらず、二次災害発生を事前に防止した。

ヘリからの俯瞰的視点及び赤外線モードの併用により、火元建物の周囲全面の状

況をごく短時間で把握できるため、当局では活動初期の進入可能位置の選定にも活用している。救助隊の進入時の危険性を考慮する上でかかせないツールとなっている。

エ 木造建物火災

住宅密集地での炎上火災。排煙活動のため、消防隊からヘリに上空からの状況監視を依頼。当初、火煙等が出ておらず、地上消防隊は安全側と判断し活動していた火元建物北西角付近で熱源が認められたため、ヘリから消防隊へ喚起した。

排煙活動開始と同時に、消防隊が活動していた北西角から大量の黒煙が噴出したものの、消防隊はヘリの喚起により退避しており、二次災害の発生を防止することができた。また、結果的に出火点（北西角）を把握できたため、火災の早期鎮圧することができた事案となった。

4 火災における危険事象及び前兆

レック株式会社第2工場火災の事故調査報告書においては、なんらかの原因により防火シャッターが開放されたことによる気相爆発があったと記載されているが、ここでは同じく火災消防活動時の大きな障害となり、救助者だけでなく要救助者の命をより危険にさらすことになり得る下記(1)(2)の危険事象とその前兆について記載する。

(1) フラッシュオーバー及びバックドラフト

これらが火災特有の危険事象であることは、周知の事実であるが、全国消防協会発行の消防教科書にも記載されている各前兆を列記する。

ア フラッシュオーバー

- ・室内温度 500℃以上、ひざまずきたくなるような熱気
- ・室内の炎の先端が、天井の高さに達するのが継続的に見られる。
- ・煙の中に炎が見え、煙が床上 1 m くらいまで急降下している（ロールオーバー現象）。
- ・ロールオーバーの煙が窓の隙間から、屋外に渦巻くように吹き出している。
- ・室内の上層で散発的に小さい閃光（フラッシュ）が認められるとき。

イ バックドラフト

- ・窓やドアの隙間から濃い煙が勢いよく噴き出している。
- ・火災室の小さな開口部から断続的に炎の先端が見られる。
- ・シャッターやドアノブが触れられないほど熱くなっている。
- ・呼吸するように窓やドアがガタガタ音をたてている。
- ・火災室の中で青い炎が認められた煙が渦を巻いている場合や口笛のような音が発生している。

(2) 建物の倒壊、屋根部分の落下、床等の燃え抜け等

特に木造建物火災の場合、延焼又は輻射熱によって柱、梁等が焼け細ることにより建物の壁体等の倒壊危険が発生する。また、消防隊の注水が小屋裏及び天井裏に注水が届きにくいことから、屋根裏等に延焼拡大し、最終的に屋根が落下又は床が燃え抜けてしまう。これらの前兆の確認要領については、火災防ぎよの原則として、以前から、素手での熱感確認や赤外線温度計を使用した温度確認が行われているように、温

度確認が一つの有効な対応策となっている。

5 ヘリの行う対応策（安全管理）

前述の危険事象と前兆に対し、当局の対応策を考察する。

(1) 濃煙噴出状況と色味の変化の把握

フラッシュオーバー及びバックドラフトの危険に対し、ヘリの俯瞰的な視点を生かして、濃煙噴出状況の正確な把握と色味の変化の察知と共有を図っている。特に、軒の上、屋根上等、消防隊の死角となり得る部分を重点的に偵察し、前述した煙の変化等があれば、直ちに、消防隊への支援情報として伝達する。すべての前兆を上空から見つけられるわけではないが、ヘリの活用事例でも述べたように、わずかな前兆をいかに早く消防側が察知し、対策をとれるかがカギである。火災現場では主の無線チャンネルが混信することがよくあり、必要な情報を必要なタイミングで送れないこともあり得るため、ヘリテレ連絡用無線も併用しながら時機を失することがないよう無線体制を十分に確保している。

木造民家火災



中高層建物火災



(2) 建物の高温熱源の分布状況の把握

当局のヘリテレの赤外線モードでは、撮影ポイントの中で相対的に高温部分が白く、低温部分が黒く表示される。さらに、より正確に把握するため、ヘリテレ操作員が温度分布の幅とその分布の中心点を都度、細かく調整している。これにより、特定の温度範囲を集中的に確認でき、「柱、屋根等の高温な箇所＝倒壊・崩落危険の可能性がある場所」と判断している。また、噴出する大量の黒煙により肉眼では建物を視認できない状況であっても、赤外線の煙透過性により、建物構造物等をはっきりと視認することができるため、正確な熱源情報を収集できている。さらに、煙の変化とは違い、温度変化の情報は無線通信だけでは伝達が困難なため、必要に応じて現場指揮所に簡易受信機を設置し、映像共有を図ることも実施している。

特に倉庫火災は、開口部が少なく、気密性が高いという特性があり、高温熱気が内部に充満し易いため、工場壁体等の表面温度も内部温度を測る一つの目安としている。

延焼拡大中の箇所の熱源が高いのは当然であるが、まだ、延焼していない箇所であっても熱源が高い部分には特段の注意を払い、消防隊へ支援情報を送っている。

可視モード



赤外線モード



(3) 課題

課題は円滑な情報共有である。無線連携のみでの情報伝達には限界があり、時間を要す場面も多々ある。そこで、当局では、火災での熱源情報、山岳救助での要救助者の位置情報等、地上からではわかりにくい情報を少しでもスピーディーに伝達するための工夫として、「指差し誘導」を実施している。ヘリ側から地上消防隊に対し適当な目安を伝え、まずはそこを指差してもらい、上空から目標物までの向き・距離を修正しながら無線誘導していく。シンプルな手技であるが、相手の見ているポイントを見える化するだけで、無線内容を簡潔にでき、円滑な情報共有に繋がっている。林野火災での事例ではあるが、残火処理中にヘリがピンポイントの熱源を発見し、消防隊を誘導した際の一例を下記に示す。



6 ヘリと消防隊の連携訓練

このような連携を実現するために、当局ではヘリと消防隊の連携訓練を毎年実施しているが、訓練目的の中で特に重要視しているのは、活動調整能力の向上である。

ヘリの活動は、風向風速、気流状況、地形、残燃料、積載状況等により、時には制限がかかる。

ブラインドの想定を付与したところから、まずはヘリと消防隊のそれぞれの活動方針を明確化。その後、様々な制限のあるヘリの活動の中で、できること・できないことを双方の責任者で調整し、決定していく。限られた活動時間の中で、現場調整の難しさを経験することで実際の現場活動でも役に立つ訓練が実現できている。

また、火災だけでなく、山岳救助、水難救助（流水も含む）等、各署の活動特性や地域事情に合わせた訓練を継続してきたことで、専門職の操縦士や整備士であっても、消防隊との顔の見える関係を構築できており、現場活動での連携向上に繋がっている。

7 今後の展望と課題

平成 29 年 9 月 29 日付け、消防消第 224 号消防庁・救急課長通知「大規模倉庫火災における効率的な消火活動を実施するための今後の方策について」であるように、今後は事故防止を図ると同時に、大規模倉庫火災におけるより効率的な消火活動要領の確立が求められている。

通常の建物火災と比較しても、活動の困難性・危険性が高く留意すべき点が多いため、当局においても、倉庫火災消火活動要領を策定し、倉庫火災の一般的な特性を念頭に置いて活動しているところである。消火活動も、禁水性の物品等の有無に留意しながら慎重な注水を実施することが必要とされるが、状況に応じて、重機による外壁破壊、大容量放水可能な車両による外部放水、又はブローア一車による P P V といった大掛かりな戦術を選択している。開口部が少なく、濃煙熱気が内部に充満し易いという倉庫火災の特性上、破壊作業に伴うバックドラフトの発生リスクと常に隣合わせの危険な活動となる。

そこで、ヘリの俯瞰的な視点とヘリテレを最大限に活用した活動を推進していきたい。

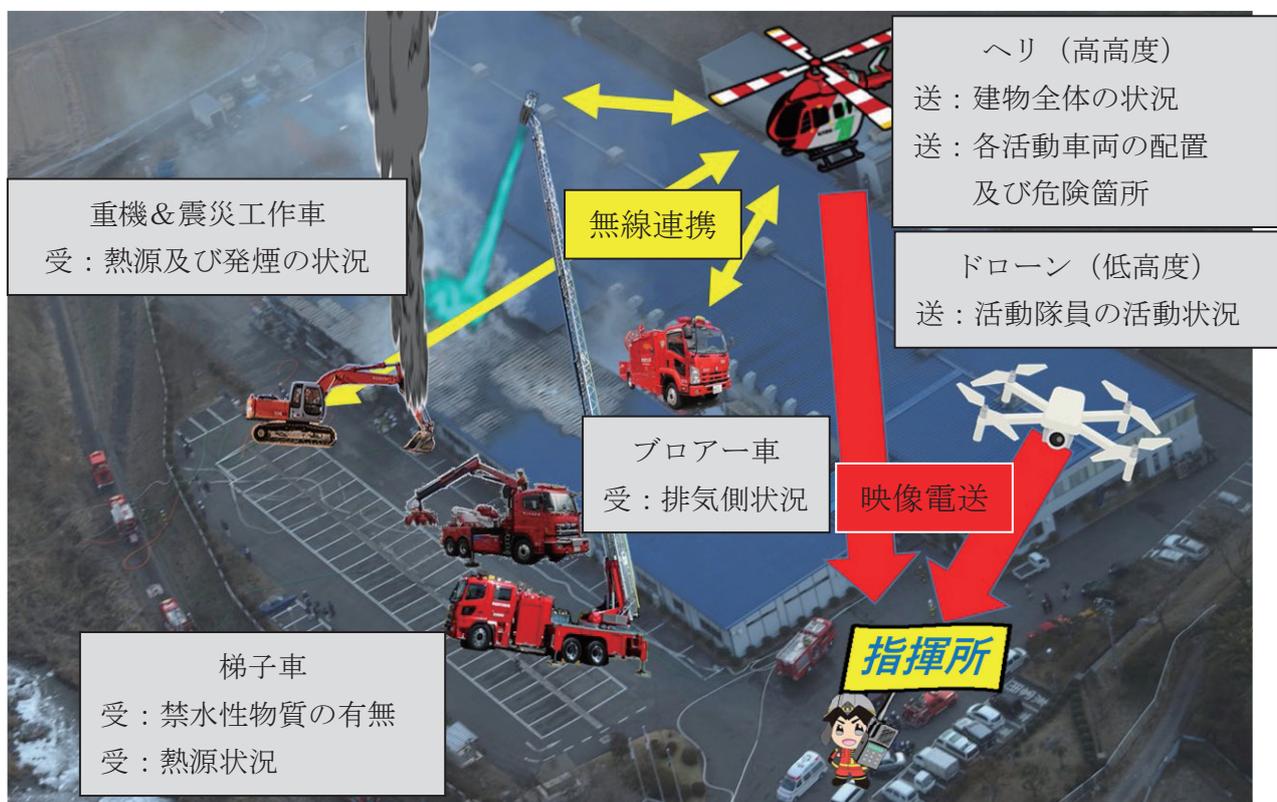
重機による外部破壊作業と並行し、ヘリからの継続的な熱源と煙の状況把握を行い、ヘリと重機のオペレーターの無線連携でバックドラフトの発生リスクを抑制する。また、梯子車の放水銃等から破壊箇所へ外部放水する際は、放水銃等の操作員と連携し、効果的な注水ポイントの情報を共有していく。効果的な注水は無駄な放水を抑え、水損防止、火災の早期鎮圧の面でもメリットがあると言える。そして、倉庫全体に延焼拡大するような大規模火災となれば、現場指揮所から死角となる場所が増え、全体把握がより難しくなることが予想されるが、簡易受信機にてヘリから継続して映像受信すれば、刻一刻と変化する状況把握の一助にできる。

しかし、一方でヘリの夜間飛行や維持費、定期点検は大きな課題であり、一定の期間運航できないことから、無人航空機（以下「ドローン」と称す。）も併せて活用したい。近年、全国の消防本部に配備されるドローンは、熱画像撮影などヘリに匹敵するまでに高性能化しており、消防庁の発表資料（令和 3 年 2 月消防の動き 598 号、参照）においても、活動方針の決定や安全管理の面をドローンの効果と挙げている消防本部は多い。ヘリの運航不能時にドローンによる偵察やドローンとヘリの同時偵察が実施できれば、

火災現場における死角をより減らすことが可能となる。ただし、ヘリとドローンの同時偵察の場合、双方の活動エリア（空域）の共有による安全性確保という課題は無視できない。目視で飛行するヘリにとって、他機の視認が航空安全の原則となるため、ヘリの数百m下方を飛行するとはいえ、目視確認が困難なドローンは、時としてヘリにとっては危険な存在にもなりうる。

今後、両者の連携を実現していくために、飛行範囲や飛行高度を明確に区域分けし、かつ、その区域分けされたエリアを安全確実に飛行させることができるドローンオペレーターの育成が重要であると考えます。ヘリとドローンの両方を有する当局だからこそ、長年のヘリの運用で築いた活動ノウハウを生かしながら、お互いの基本的な飛行要領や緊急時の対応要領などを熟知し、訓練を重ねることで、双方の活用・連携方針を構築していけると考えている。

大規模倉庫火災での連携イメージ



8 おわりに

ヘリは特殊ではあるが特別ではない。上空からの俯瞰的な視点を事故防止のための一つの活用ツールと考えると、非常に有効な手段だといえる。静岡県吉田町の事象例のように、大規模倉庫火災の怖さは、内部状況が不明確で、死角に潜む危険を容易に把握できないことにある。ヘリテレやドローンをはじめとした機械器具の進化は凄まじく、これまで見えなかった危険が見えるようになり、以前と比べ明らかに危険を把握し易くなった。その把握した危険を確実に二次災害防止に繋げ、最大の安全管理を目指していくべきだと考えている。

死角を完全にゼロにすることは難しい。しかし、限りなく死角ゼロに近い現場活動を

目指し、持てる人機材の連携力を高めていくことが、仲間と要救助者の命を守ることに直結する。

『空から守る。』ヘリの上空偵察は、さらなる可能性を秘めた救助活動の一つだと私は確信している。

最後に、静岡県吉田町レック株式会社第2工場の火災において亡くなられた、私達の仲間のご冥福を心よりお祈りいたします。

現職

岡山市北消防署 特別高度救助隊

職歴

平成 19 年 10 月 岡山市消防局採用
平成 23 年 4 月 岡山市中消防署 特別救助隊
平成 28 年 4 月 岡山市消防局警防課航空隊
令和 3 年 4 月 現職

教育講演

講師紹介

1 演題

「PPE の安全な取扱いとリスク管理について」

2 講師

一般社団法人 日本防災教育訓練センター
代表理事 サニー カミヤ 氏



3 経歴

昭和 56 年 4 月～ 福岡市消防局入局

平成 7 年 4 月～ ニューヨーク州救急隊員 (EMT-D)、教戒師、国際消防情報協会企画調査員として 34 カ国の消防・防災事情調査を実施。

平成 27 年 10 月～ 一般社団法人 日本防災教育訓練センターの代表理事就任。日本全国、アジア各国で防災講演や安全指導、資機材操作訓練を実施。

4 出身地

福岡県

元福岡市消防局でレスキュー隊小隊長、国際緊急援助隊員、ニューヨーク州救急隊員。人命救助者数は 1500 名を超える。米国在住歴 22 年、米国国籍。34 カ国の消防防災経験があるカミヤ氏は、具体的でわかりやすい企業防災、保育園・学校・大学防災、病院防災、市町村行政防災の災害対策本部訓練や BCP 策定サポート、防災意識向上講演、国内外の災害リスク&危機管理・防災・防犯（不審者対策等）、各種テロ対策コンサルタント、消防士の不祥事防止・パワハラ防止対策、ペットの防災やペットの救急法等幅広く活動中。NHK 等メディア出演多数。

た。もちろんストレスというメンタルの部分がその要因にリンクしている場合もあると思います。

その中でやはり消防士の皮膚に防火衣や個人用保護具を介していろいろな物質が浸透し、それが結果的に皮膚から吸収されてしまって発癌に至る要因になります。急に発癌となるかならないかはその物質の毒性とか強さにもよると思います。あとは結構見逃しがちなのは原因調査中にくすぶってる白い煙なども有毒ガスなんですね。そこら辺もやはり具体的にご自身たちの呼吸器系、自分の肺の管理の必要性があります。なぜかと言うと、こちらに揮発性の有機化合物がありますが、これが例えばご自身たちが活動終了後にそのまま何も洗い流さずに消防車に乗りますよね、消防車に乗ったら消防車両のご自身たちの足マットにその発癌性物質とかいろいろなウイルスが落ちますよね。それが乾きます。そして明るる朝火災予防活動とかで小学校に行って子供たちを乗せて写真を撮ります。子供達が間接的に発癌物質を吸入してしまうようなリスクになります。または火災の消火活動後いろいろな発癌物質がその地下水に通ってその地域のいろいろな人の生活用水と言うか井戸水から間接的に吸飲してしまったりと様々なリスクを想定できます。

ではその中でこれはシンシナティ大学で研究された内容ですけれども、消防活動中に暴露する化学物質、これは1種類ではないです。多分平均 200 種類以上の様々な物質がミックスになって色んなご自身たちの体に悪影響を及ぼします。これもそういう物質を吸ったり、または経皮吸収、暴露の経路の違いもあります。ドレーゲルさんが色んな新しい先取りした資料、これは翻訳していただいていますけれども、これはとても参考になると思います。

この中で見て頂きたいのはどうやって除染するかです。この時にやはり活動したあと、家具だったり、塗料だったり壁材だったり暴露します。普通で洗って流して、洗い流した後にホースを放水口につないで、普通の家庭用のガーデンホースのような形でソープを使い

消防・救助隊員の発がんリスク

消防士の皮膚へ、防火衣や個人用保護具(PPE)を介して、発がん物質などが浸透/透過、あるいはPPEに付着した汚染物質の皮膚への接触、化学物質などによる健康影響の可能性は、他の職種に比べて1.5倍も高い。

さらに、揮発性の汚染物質は、活動後にPPEから蒸発し、消防士が有毒な蒸気を吸い込んでしまうこともある。

特に発がん性の高い、多環芳香族炭化水素 (PAH) と揮発性有機化合物 (VOC)、不揮発性物質と揮発性物質は、火災防衛活動終了後の消防士の活動服と皮膚から多く検出されるため、帰署前除染が必要である。

Contamination of firefighter personal protective equipment and skin and the effectiveness of decontamination procedures
<https://www.tandfonline.com/doi/pdf/10.1080/15459624.2017.1334904>

発癌物質の種類や曝露回数や量によって発癌部位も様々

消防活動中に曝される化学物質は一種類ではないため、癌の原因を正確に突き止めることは極めて困難です。曝露する発癌性物質の種類は多岐にわたり、皮膚重なるばく露回数や、吸引、経皮吸収などのばく露経路の違いもあるため、発癌部位も様々です。シンシナティ大学疫学教授 Grace LeMasters博士



癌リスクとその対策:現場活動
見えざる危険との闘い:消防士の癌リスク
<https://onl.tw/LxdxDpe>



ながらヘルメットから全部洗い流して、この人はその除染ユニット、デコンユニットといいますけれども、この人がそれぞれ全ての隊員が除染活動終わったかを確認します。このインシデントコマンドーにこの色んなデコンキット、これも消防本部によって様々ですけれども、ステーションも置けます。その物質や量によって分けたりもします。このホースを媒介をつないで作って、そして最初に全体的に洗います。お互いを除染する場合もあるし、マンパワーがあるところは除染する専門の人が行います。そして出てきた隊員がそれぞれ順番に、防火衣だけではなく活用した機械器具から空気呼吸器まで全ての PPE を除染します。もちろんブーツやヘルメットも手袋も全部除染します。

この中でも特に装備が結構付着しやすい部分もありますので、ここで予備除染のような形で行なって、そしてこれ全部消防署に持ち帰りますけれども、ちゃんと黒いビニール袋に入れて全部持ち帰って、持ち帰ったら消防署で今度は除染専用の洗濯機とか除染専用の洗剤とか温度を工夫して具体的に除染を行います。手順としてはまずこの脱ぎ方もやはり物質に暴露しないように、ワイプの拭き方は外に一方向に拭いたり、拭く手順も手が先になどがあります。そして全部袋に入れてしまいます。2着貸与になっていますので、例えば除染して乾かしてる間は次の廃棄予定の防火衣があればそれをとっておいたり、乾くまではもう一つのフル装備で活動するというようにやっています。そして全て代用のフードなどはもうそこで簡単に代用できますので、そこの指示のもとに必要なものはその署の方で対応しておいて、無線で言うておくことでその署に入る隊員が何人分の何、サイズは何、ということで、もちろん隊員のそれぞれの個人装備ですから違いますけれども、その準備もできます。

ここまでやることで、100%ではないけれどもかなり精度の高い除染ができます。そしてテープで縛って、明らかに活動終了、暴露、いろんな物質が付いているという前提で行います。そして、もちろん、いろんな装備なども洗っていると、こういう風なことを行っています。これがどんどん今、標準化されています。そもそも現場によっては汚染物質というのはだいたい把握出来るわけです。なので予測して活動する必要があります。

今から皆さんでメモがあれば書いて頂きたいんですけども、例えば管轄内の有毒物質とか発癌物質が多いと思われる現場、どんな現場が多いか、二つ目は火災建物の有毒物質や発癌物質のリスクをどうやって事前に把握できるか、それから毒物の暴露から予防するためにどのような対策が必要だと思うか、今ご自身たちが思いつく範囲で書いてみてください

発がん予防状況予測シミュレーション	
1、管内の有毒物質や発がん物質が多いと思われる対象物を挙げてください。	
2、火災建物の有毒物質や発がん物質リスクをどのように把握しますか？	
3、毒物の曝露から予防するために、どのような対策が必要だと思いますか？	

い。どうぞ自由に書いてください。なんでもいいです。例えば、産業廃棄物とかリサイクル工場などにはいろんな物質があります。ダイオキシンとかありますよね。あとは物流倉庫などの倉庫火災系もいろんな商品とか混在してますので、分からない物質もあるかもしれない。ただ、果たして分からないのかと言うと、予防査察に行った時にひょっとしたら事前に察知できるかもしれません。自分たちの管轄内での特性によっても変わると思います。今回は火災が前提ですけども、ひょっとしたら水害とかになれば近くの農薬倉庫から発癌性のある農薬が漏れてくるとか、そのようなリスクもあります。それが暴露してしまうとかです。農薬倉庫の火災なんて怖いですよ。ものすごく毒性が高いです。最低一つ、できれば三つ四つ書いてください。警防計画の担当の方とかぼんぼん上がると思います。対象物の名称から、その取り扱い物質からですね。書けましたら近くの方や隣の方とどのような物質があるかということをお話し合ってください。どんなリスクがあるかなとか、あの対象物は何を扱っているのかとか、毒性ってどんなものなのかなど調べてみて下さい。あるもの全部使いましょ。課題を持ち越さないようにしましょ。何名か発表してもらいますので話し合ってください。対象物でなくても物流トラックもそうですね。物流トラックもたくさんの発癌性の物質を乗せた商品などがあります。それでは発表をお願いします。

(参加者)

自分も勉強不足な部分がありましたので、今回を機に事前に調べておこうと思いました。

(カミヤ)

ありがとうございました。アメリカでは例えば予防局というのは損害賠償保険会社の第三セクターなどいろんな形でありますけども、その予防調査した内容全部警防計画の方に反映させまして、その警防計画も全部デジタル化されていますので、指令センターが出動と同時に、行き先にはこういう物質が何トンありますとか、そのためにどんな PPE が必要かというのもプッシュ型に各隊全部送ります。早ければ入電時にありますし、その前に必要なものを積載することもできます。ちょっと語弊があるかもしれませんが、一番多いところと言うと一般住宅が一番多いと思います。一般住宅の家財とかは発癌物質が多いです。どうやって発癌するかというのは今言ったことや、または関係者に聞いておくなどです。ただ、有毒物質とか毒劇物って消防は把握していますか？危険物以外に爆弾や黒色火薬のように結構見逃している危険物というのがあると思います。前提が違うと思いますけども、警防活動にリスクのある物質を予防査察の時に、警棒と予防を同時にハイブリッド調査みたいな形で行うことで、自分たちの安全

を先取りしてリスクを予測する、情報を具体的に持ってそれに対する方法を知っておく。そうすることで自分達の安全が守れます。また、暴露予防するためには出勤途上に口頭指導して、そういう物質を、たとえば物流倉庫であれば出勤途上の7分間にその物質をフォークリフトでどこかに移動していただけますかと。アメリカではサルベージ隊とか、そのような形で行います。または、活動終了後に実際にシャワーを浴びたり、これも様々な仕組みがありますがけれども、そういう感じで行います。こういったことも皆さん署に帰って考えてみてください。これは既に分かっていることですので、事前に調べておくということ、これは今できることですよね。あってからでは遅いです。あってからバタバタと関係者に情報を聞いたりとかではなく、その前に時間はたっぷりあるので、そういう事をやると。

それから、これはサンプルの答えですけれども、産業廃棄物場、これはもの凄いです。とんでもない量の発癌物質があります。物流倉庫、スーパー、ホームセンター、また物販店各種工場の薬倉庫、それから自転車・自動車の修理工場などですね。またはその車の製造工場とか、ラインによっても変わります。また鉄道車両や車両基地です。いろいろな物を搬送しま

すよね。鉄道火災も多いです。あとはビルなどの工事中の建物ってウレタンが剥き出しだったりとか、普段は完成したら壁の中に入るものが、工事中なので、すでにある場合があります。その時に消防用設備とかも十分に準備されてない中に火災とか発生すると、これも大変なリスクにつながります。あとは先ほどおっしゃった船内、これも大変です。油類など様々あります。

あとは把握の方法として、対象物のホームページです。最初ちょっと予防査察に行く前にやばいかなと思ったらホームページを見て取り扱い商品などを聞いておいたり、また質問事項で、例えば過炭酸ナトリウムとか急激に熱を加えると酸素が発生するような物質ありますかなど、多分知らないって言うかもしれません。本当に知らないかもしれないし、隠しているかもしれません。ただその商品名からそれを見て、どういう風な取説がありますかとか、コピーをもらっていったりとかすると、具体的なリスクが分かります。ただ物流倉庫の場合は全くない時もあります。お正月や忙しい時に空になって、またたくさん入ってきてというのがあります。あとは入電時にその対象物の有害特性を隊員相互に周知するというのが必要です。

それから3番目は、その活動時の安全配慮、活動中の除染を標準化するということです。活動中の安全広報、これ何かと言うと、地域住民もその発癌物質に暴露

発がん予防状況予測シミュレーション	
1、管内の有毒物質や発がん物質が多いと思われる対象物を挙げてください。	産業廃棄物集積場、物流倉庫、スーパーやホームセンター等大型物販店、各種工場、農産倉庫、車や自転車等修理工場や販売店、鉄道車両や車両基地、ビルなどの工事中の大型建物、大型船内など。
2、火災建物の有毒物質や発がん物質リスクをどのように把握しますか？	予防査察対象物のHP、予防査察時に取り扱い商品の危険特性などを調査し、警防計画に反映させる。入電時に対象物の有害特性を隊員相互に周知する。各種商品に含まれている有害・危険特性を深く調べる（業者は隠すことも）
3、発がん&有毒物質やの曝露から予防するために、どのような対策が必要だと思いますか？	PPEの適正な選択・活動時の安全配慮、活動後の除染、活動中の安全広報、各種メーカーに発がん・有毒物質を使わないか不燃・難燃・無毒化を義務づけ、消防機関相互における活動リスクの共有や消防士の健康を守るための研究&教育の機会を増やす。など。

一が付いていますので、これを全消防職員に配布しましょうとなっています。これは自分のスマホと指揮隊の方にも個人の情報が伝わります。そういう意味では、安全管理というのは活動服に着替えた時から始まっているということです。その中で、例えば入電と同時にドローンを飛ばします。ドローンが先着して、定点カメラで撮影した映像を出動各隊に送ります。その情報を見ながら消防隊が部署位置とか、撮影位置とか要救助者の位置が分かります。指揮隊はタブレットに、事前に予防査察で分かった建物状況を入れておいて、各隊員がベストを着ていますので、センサーでどの隊員がどの位置にいるのかというのが分かります。そしてここで火災が発生して、屋内階段はここで、侵入経路はここで、連結送水管はここで、どこから中継してどのくらいの圧力というのも全部データ化されています。そして全小隊が無線で言わなくても把握できるように可視化されています。そして到着したら、これはどんなに無線が聞き取りにくい方でも、全部声を自動的に分かりやすい声にしてくれるアンプ付の無線機です。この面体は、面体越しに様々な情報を見る事ができます。例えば屋内進入した時に自分が進んでいる方向をアルファ、ブラボー、チャーリー、デルタで表示され、自分の進入したところから進入経路、また、自分の隊が待っているところが表示されるので、迷うことなく進むことが出来るので、検索ロープが必要なくなります。もちろん5Gやwi-fiがあるのが前提になります。未来の話ですから。こういう風に自分たちが今までやってきた課題を、テクノロジーを活かしてどんな事ができるか、もちろんテクノロジーに依存は出来ないと思います。ただ、こういったことも考えながら、バックアップ手段として利用できます。この中で隊員の言った無線の発話内容が全部文字化され、文字で確認できます。そして全部記録に残ります。例えばメーデーのシグナルが出たとしたら、エアーの残圧も全隊員が遠隔で分かります。そしてアラームで、どこで隊員が倒れているかというのも分かりますので、何人で、どうやって、どのルートで行くか、またどの方向でも2方向避難を守りながら活動します。そして退出路はこちらが一番近いですと、また防火戸の外に煙がなければそこがセーフティーゾーンになります。これの素晴らしいところはアメリカの主要都市のキャプテンなどが集まって考えたことです。そして活動が終わったら、付着している発癌物質がモニターで分かるようになっていきます。何がどれくらい付着しているのかがモニターで分かるようになっていますので、除染の方法なども全部指示してくれます。

これが、オードリーというAIが判断して、こちらは学習機能が付いていますので、例えば日本国中の管轄内の情報を追加していくので、さらに共有していくと、どんどん安全化し

NASAが開発中の消防AIシステム

オードリー(AI)は深層&機械学習で過去の火災防衛 活動や検証データを人上知能に学習させ、現場の消防士らが予期困難な火災特性や化学物質、有毒ガスなどのリスク情報をHead-Up-Display (HUD)と呼ばれる空気呼吸器の面体などを用いて情報を伝えることで、消防士らの生命を守り、現場活動を支援するシステム。

具体的には、火災や災害現場の様々なデータを分析して 消防士からの問いかけに答えることができ、LTE(セルラー網)を介して進入活動・脱出経路など、必要な安全情報が伝わる仕組みで、消防士のほか、救急救命士や警察官などの現場での協同作業にも応用できる。

2030年頃に市販化される予定。
 ■↓火災学会に発表した私の論文:
https://irescue.jp/PDF/FIRE_AI.pdf



ていきます。もちろんその中で活動課題など色々出てくるとは思いますけれども、とにかく何がいかというと、人工知能が予測可能な火災特性や化学物質、有毒ガスなどに対応していくシステムということです。ただ、先ほども言ったように問題なのは Wi-Fi がなかったらどうするのかということです。AI が故障したらどうするのか。なので、どんな時でもやはりハイブリッド、バックアップ手段というのは最低限必要になります。ただ、このプロセスの段階で学ぶことが沢山あるわけです。なので、こういった準備もこれからしていてもいいのかなと思います。

あとは、ここに細かくたくさん書いてありますけれども消防士に必要な危険予測、どういうものが危険なのかということとか、これはさっきの映像の中で全部言っていたことです。じゃあ転戦場所のアドバイス、もしそこが飛び火とかになって、転戦しなくてはいけない時にホースが何百本も輻輳している時にどうやってそこから別のところに転戦したらいい

現時点でのAUDREYを生かした消防活動情報検知・伝達・共有システム
<ul style="list-style-type: none"> ・消防士に必要な現場の危険予知 (危険物・毒劇物・爆発物・有害物質などの検知) ・活動隊全体の把握と指揮判断 (隊間の配置調整、風向きなどによる転戦指示) ・活動状況予測 (消防技術の選択、装備の選定、鎮圧方法と時間) ・火災建物の建築材料、建築工法、部屋の配置情報 ・大規模火災の場合は、現場指揮所の転戦指示タイミング、転戦場所アドバイス等 ・発見した要救助者の観察データ (搬送先病院選定、必要な救命処置アドバイス、個人情報) ・延焼拡大の可能性がある場合の避難方向や安全避難距離、気象データに基づく警戒区域設定範囲、爆発物である場合は、爆発影響範囲。 ・火災原因特定とエビデンス検知 ・自然災害の場合は、被災影響範囲と消防対応優先順位、必要装備の選定や個数、燃料補給量、災害支援物品などの算出

のか、転戦先はどうなっているのかということのもドローンが飛んでいきます。ドローンも、例えば空港近かったら 30mのワイヤーを指揮車から上げて、もうそれ以上飛ばない状態にしてずっとそこで俯瞰情報提供させます。誰もコントロールする必要もないです。そしてドローンオペレーターを指令センターの職員がオペレーションしたり、またスイッチ切り替えで現場になったりとか、そういう風な、いつでもハイブリッドの考えで対応しています。あとはもちろんそこで気象の変化とか様々な現場の変化がありますので、変化に応じた設定を入力していきます。先ほど、どうやってドローンが一番最初に現場で飛んでいたかと言うと、例えば、関係者からの 119 番通報がありました。そしたらその口頭で言われた住所を入力したら、全部 GPS 情報になります。そしてドローンが飛んで行きます。さらにビデオカメラと熱感知カメラがありますので、さっきの岡山県のへりの話がありましたけれども、あの状況がドローンでできる、さらにへりって夜間における火災では飛んでいないと思います。ドローンの場合は夜間でも飛べます。ドローンで消火するのは難しいと思いますけれど。ただ課題なのはバッテリーです。バッテリーが十何分とかしかもたないので、その交換として、2台運用して、1台を上げて活動して、バッテリーが切れそうになったら今度は2台目を上げて、1台目を引き戻す。そして交換してというのを繰り返してやっていけばドローンの役目を果たします。ローテーションで組むと。

なので、この入電でいろんな通報者の位置とか個人情報とか、例えば通報して

どこかに行ってしまったたり高速道路上でありますので、あとはその通報者の特定など様々な要素、これを全部AIに落とし込んでいって、そしてその出動体制とかは対象物とかによって決まっていますので、それによって水利情報から風向きから全て全部入れておいて判断します。

そしてまたエレベーターの閉じ込め事故とか、様々な対象物における建物構造とか、例えばイベントホールとか、こういう会場とかによっても違います。ただし全て建築申請されていますので、平面図とかがあるわけですね。ない建物は違法建築ですよ。なので全てどんな構造で、応じた消防用設備がどのくらいあって、どこにあって、制御弁がどこにあってとか、防災センターがどこにあってというのが全部わかりますので、そういうのを事前に入れておけば、実現できるのかなと思います。

あとは人命検索ですけども、人命検索というのももちろん自分たちが倒れた隊員の検索にもつながるわけですので、やはり安全区画の設定、これは例えば活動中でも普通のドアも場合によっては安全区画になり得るということです。なので、例えば脱出できないとなればそこで下が燃えていなければそっだけ落ちたりする可能性は低いので、そこで酸素を要救助者に供給しながら、消防隊が安全に脱出出来るのを待つということも一つあると思います。状況によります。慌てて危険な行為をして要救助者を落下させてしまう、もちろんケースバイケースですけども、そういう考え方もありますよということです。あとは真夏だったらどうなるか、熱中症のリスクとかありますけれども、無線がなぜアンプがついたヘルメットと一体型になったかと言うと、日本もそうですけども、この無線機のマイクを左側につけてますよね。皆さん発言する時にこうやってると思います。ということは声帯が曲がって声が聞こえにくいんですね。マイクってこう持っていないと聞こえづらいですよ。なので真ん中からまっすぐ伸ばして発音することで聞こえやすくなるということと、アンプがついてることで、発話内容を明瞭化する、明瞭化してないと文字情報にできません。明瞭化すると文字情報にすることも出来ます。日本であればUDト

入電時と出動途上のプラチナタイムにおける情報収集

火災現場活動に必要な情報をAUDREYから必要な範囲で選択し、関係者間で、活用&共有することができる。

- 入電時
 - ・通報者の位置と個人情報
 - ・通報内容の悪戯の判断、常習者の特定
 - ・場所の危険特性
 - ・出動署所から現場までの動線選択
 - ・通報件数や内容からの応援要請判断
- 出動途上
 - ・先着隊、後着隊、現場指揮者などの現場配置指示
 - ・水利情報、風向き、避難状況
 - ・交通渋滞や工事、事故情報をモニターに表示
 - ・先着ドローンからの現場映像による状況判断

QRコード

詳しくはこちら：
https://rescue.jp/PDF/FireFighter_AI.pdf

2021年 - 一般社団法人日本防災救急訓練センター

現場到着時の状況把握

- 現場到着時
 - ・建物内部の階数表示
 - ・フロア毎のテナント状況、屋内避難経路表示
 - ・避難誘導経路指示と避難困難者（障害者等）の一時避難場所の指示
 - ・エレベーター内の閉じ込め者の位置や状態
 - ・逃げ遅れ者の位置と人数、状態の把握
 - ・建物構造の脆弱部を特定
 - ・建物所有者情報やコンタクト
 - ・周囲への延焼危険と延焼方向特定
 - ・飛び火警戒区域範囲情報
 - ・指揮者への特定車両や活動人員などの応援要請判断
 - ・現場指揮に必要な情報すべて

QRコード

詳しくはこちら：
https://rescue.jp/PDF/FireFighter_AI.pdf

2021年 - 一般社団法人日本防災救急訓練センター

屋内進入～人命検索～消火活動

- 人命検索活動開始から終了まで：
 - ・屋内進入隊員への煙の流動方向や排煙箇所の指示
 - ・安全区画の選定
 - ・要救助者救出後の退出経路の具体的な動線誘導
 - ・エア切れした消防士の脱出誘導
 - ・消防士からの現場情報に関する質問への回答
 - ・ボディーカメラ等の顔認証による要救助者の個人特定
- 消火活動中
 - ・適切な放水量調整情報による水損予防
 - ・放水方向や火点の特定
 - ・屋根裏・壁の間・床下などの残火情報
 - ・建物の建材・建築工法の特定による倒壊危険予測
 - ・塗料や内装材から発生する有毒ガス残留値
 - ・空気呼吸器のエア残量と退出までのエア消費量を各個人間の体力に合わせて活動種別毎に計算
 - ・活動隊員の休憩場所や活動休息。現場交替時間指示
 - ・各隊員の健康状態データによる水分補給量やメンタルチェック

QRコード

詳しくはこちら：
https://rescue.jp/PDF/FireFighter_AI.pdf

2021年 - 一般社団法人日本防災救急訓練センター

ークというアプリがあります。それは自分の発信情報を全部日本語にできます。なのでそういったものを使いこなしておくと様々な記録に使えるかなと思います。あと防火衣としては、左側に無線機、右側に1Lぐらいのドリンクホルダーがあります。だからバランスが取れるわけです。ホルダーからホースが出ていて吸う事ができます。なので予備補給をしながら活動することができます。

あとはボディカメラとかヘルメットもありますけども、これもライブ通報などで要救助者の顔を見ながら通報を受けたり、または出勤途上に毎朝ズームやマイクロソフトのチームスなどを立ち上げておいて、大きな火災になったらそれを出勤各隊に全部のアクセス先を周知します。活動部隊は全部そこにアクセスして、現場に着いてもタブレットで情報を伝えたり、それをズームで行いますので、こっちの署にいる人もみんな共有できます。応援要請の対象者の方々も事前にどんな状況かということが把握できるということです。

次に健康配慮義務、例えばどのようなリスクがあるかを消防長は把握していなければなりません。健康配慮義務というのがあってですね、消防活動の現場を預かる幹部は、消防隊員の健康に対する配慮が強く求められます。ただ、昔の考え方だと、これぐらいの煙で煙たいのかお前はみたいなこともありました。先ほどもおっしゃった通り内臓は鍛えられませんが、そこら辺の具体的な発癌リスクを抑える活動、これも必要です。また、例えばアメリカのサンフランシスコでは健康診断で発癌チェックもします。いろんな相対的なチェックも一年に一回行ってくださいという、これもプロトコルになっていたりします。日本の法律で言うと、この一番下、国や地方公共団体の公務に対して信義則上の安全配慮義務ということで、年に一度は癌検診も必要じゃないかなと思います。というのは、消防の退職者って癌で亡くなった方がとても多いです。これ残念ですね。なのでそういう方々を守る、そもそも自分が現職中に癌にならないことが大事です。

だから安全管理っていうのは、発癌性物質が目に見えないものに対してもリスクをきち

消火活動後～残火鎮滅～有毒物質特定～帰署前除染

消火活動後

- ・防火衣、手袋、ヘルメット、ブーツ、空気呼吸器、その他の個人装備に付着した、発がん物質の特定と除染&処理方法表示
- ・放火、失火などの火災原因特定と発火源など物質の特定
- ・全ての活動隊員の無線通信内容、活動動線、ボディカメラやヘルメットカメラの映像収集と活動解析

その他

- ・防火衣は超軽量素材で最大限の防火性能があり、熱中症予防のための自動クーリング装置、耐有毒物質&耐発がん性物質素材を用いている
- ・ヘルメットに装着された無線などのコミュニケーションデバイスには声質明瞭化フィルターが付いており、空気呼吸器のシールド型面体と一体化されている
- ・空気呼吸器のシールド型面体には、活動環境情報、エア残量や体温など各隊員の安全情報、危険箇所情報、消防対象物の内部環境情報などが、隊員の指示により必要毎に数秒間表示される。

■詳しくはこちら：
https://rescue.jp/PDF/FireFighter_Al.pdf

10

健康配慮義務

消防長は、消防隊員の健康状態を把握し、消防活動によって発症や悪化させないよう「健康配慮義務」がある。

消防活動の現場を預かる幹部には、消防活動隊員の健康に対する配慮が強く求められるが、多くの幹部に隊員への健康配慮の認識がないのが実情である。

このような状況を改善するためには、消防隊員の発症物質毎の曝露予防等の必要性について管理者側に意識啓発を回るとともに、発癌リスクを抱えた消防職員に対して、任命権者が健康配慮指導を行い、定期的な検査を受けさせる等、体制の整備が重要である。

※国や地方公共団体等は、公務員に対して信義則上（民法1条1項）の安全配慮義務を負う。年に1度のがん検診も義務化するべき。

安全管理には健康配慮も含まれる

安全管理とは

消防活動全般における安全を維持し、事故や人的災害、2次災害を未然に防止するための諸活動。単に訓練能率や消防組織の損失防止の観点からのみならず、心身の配慮など隊員レベルでの人道的観点からも重要である。

- (1) 作業・訓練・現場環境の整備
- (2) 機械・装備、用具・車両の点検
- (3) 指導・訓練方式の改善
- (4) 個人保護用具のメンテや改善・装着訓練・脱着・除染訓練
- (5) 消防業務全般における安全教育（健康配慮を含む）の徹底

全隊員が必死で訓練や努力をしているので、現場における物理的・化学的な事故は防げるだろうという徳測の元に「安全管理」が存在していることが多いが、メンタルや消防現場毎のリスクに応じた健康配慮まで含んだ、隊員を守る仕組みが、標準化されていない。

10

色によっても燃えている物質を認識できるぐらいになりましょう。それから熱も、見たらだいたい何度ぐらいだと、遠くから輻射熱とかですね、皆さん熱を測る時に手の甲で測りますよね。これが一番熱を敏感に感じてきますので、そういうのも普段から練習に使ったり、あとは煙の色ですね、また状況によってもリスクが変わってきます。このように、ただ図を見ただけではなくて、追いかけていくものすごく自分の消防活動の脳トレになります。

この2001年アメリカの法務省が出した除染マニュアルというのがあります。英語でしか多分ないと思いますけども、今は簡単に日本語化できますので、日本に合う状況に応用して自分たちの活動のマニュアルに取り入れていくことです。あとは介助犬とか、救急車では補助犬と身体障害者保護法で乗せないといけません。その時の除染とかも、火災とは違いますが除染マニュアルがあります。除染と言っても色々ありますけども、こういうのはエビデンスベースの根拠のある仕組みがあるということです。



<https://bit.ly/3HGcmHs>

災害活動関係者用除染マニュアル

<https://bit.ly/3x4588F>

介助犬や同等の犬の救急車・病院前除染マニュアル

私 2019 年の 12 月にサンフランシスコ行きました。除染の調査に行ったんですけれども、こういうのはすでに全車両に積んでいます。除染ブラシ、ナチュラルボディソープ、ノンアルコールワイプ、あと二酸化塩素、日本ではあまり二酸化塩素使いませんよね。でも二酸化塩素は金属の腐食とかもしないので、日本だったら例えばアルコールを使ったりしますよね。でもそれではなくて、アメリカの警察でも全てニューヨーク市警とか全部、二酸化塩素を使います。これは色んなバクテリアや菌、新型コロナウイルスとか様々な除染に最高に使えます。それから防火衣のバックやマスクを使ったり、除染用の洗濯機があります。これですね日本でもいくつか取り上げられています。これは1回に4着入りますけども、これを入れて温度設定と物質によって設定もできます。物質による温度設定と洗剤を選択して自動的にドアを閉めれば何分か後に洗浄完了しますよと。そして活動服と下着は別の洗濯機で洗います。なぜかと言うと、下着とかよりも防火衣の方がたくさん汚れてるので、下着だったらそこまで染み混んでませんから、それもトリアージというか、分けて洗濯します。あとは排水などもきちんと中和した状態で流します。物質によって温度とか様々な方法で中和するか別の物質に変えます。

サンフランシスコ市消防局の除染キット



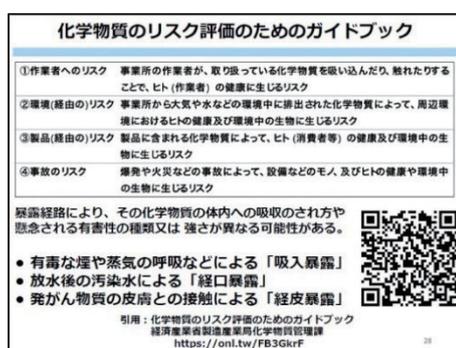
- ・除染ブラシ
- ・ナチュラルボディソープ
- ・ノンアルコールワイプ
- ・二酸化塩素スプレー
- ・除染済み防火衣バッグ
- ・除染後着用マスク

- ・除染用洗濯機（防火衣4枚用）
- ・物質によって温度設定と洗剤、時間の選択可能
- ・活動服や下着は別の洗濯機で洗う。
- ・排水も中和等した状態で流す。

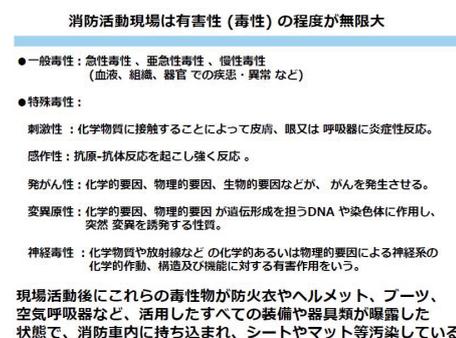
それから、洗濯している間にトレッドミルに乗って汗を流します。これで経皮に付着している物質を出します。約5-15分なので洗濯機の時間と同じくらいトレッドミルに乗って汗を流します。この間に水分補給も行います。水分補給も水ではなくて経口補水液みたいな形、あとは汗と発癌物質を25℃以下の水で洗い流して着替えます。なぜかという、お湯だったら毛穴が開いてしまって汚染物質が入りやすくなってしまいます。だから冷たい水で除染するというをやっています。



日本でも実はこの経産省が作った化学物質のリスク評価のためのガイドブックというのがあります。これを見ると、かなり詳しくどの物質がどういう風なリスクがあって、例えば色んな現場でどういう風にその間接的又は直接的に労働者の体に影響を与えていますというのがあります。なので総務省消防庁の資料だけではなくて、国土交通省とか経産省とか様々な資料を参考にして、皆さんもプロトコルやマニュアルを作ってみてください。



この中で消防活動に特化すると、急性毒性のものもあります。あと慢性毒性のものがあります。なのでその慢性と急性毒性というのをうまく病院側などに共有できていればですけども、病院前除染は大事です。病院の医療スタッフにも感染させたりしないように、病院前に例えば航空機火災やジェット燃料などが付いて、それが暴露した状態で病院に運ばれて、乾いていたら病院前で火災が起きますよね。静電気で簡単に発火しますので、病院前除染、これは成田国際空港とかで行っているのは病院前に全部脱着していただいて、そして洗って除染して、それからその防毒衣は全部捨てます。ビニール袋に入れてそのままにして乾燥したら運ぶ時に静電気で発火して火災が起こります。そういう風なことも分かりますけども、いろんなその毒性や危険性、これをきちんと把握して、それについて対応します。先ほどもいいましたけども、皆さんが活動終了後に持ち込んだ、使った防火衣やヘルメット、ブーツ空気呼吸器、活用した全ての装備・器具類、これを消防署に全部持ち込まれてシートやマットが汚染



されています。それに子供たちが乗ります。

何よりも皆さん例えば、日々皆さんが事務連絡とかで乗車するたびに暴露しています。乾燥して有毒物質が浮遊して、発癌物質は乾いていても発癌物質です。その中であれば皆さんが吸って、発癌物質が暴露しています。なので皆さん安全管理のプロですから、帰署前除染というのはそこまで徹底して行う、また今日皆さん明日でも署に帰ったら、消防車を洗ってください。足マットを掃除機かけて綺麗に除染してあげる。これ大事です。

これを見てください。WISER というアプリがあります。これは色んな物質を特定できます。危険物質からですね。これは英語ではありませんが誰でも無料でダウンロードできます。こういうのも日本語で作られてもいいのかなと思います。これで普段から色んな興味のある物質で検索しているともう凄く勉強になります。そして消防に限らず自衛隊とか、機動隊とか、物質ごとにどのような最低限の防毒衣を着て、何を注意してどんな活動を行うべきか、もちろん風向きのチェックとか、また二次的なリスクや除染の仕方なども全てまとめられています。ただこれは対象物ごとではないので一般的な情報になります。なので皆さんが予防査察に行った時にこの情報を見ながら、この資料をもとに作っておいて警防計画に活かすことで、警防計画もデジタル化しておいて、指令センターから皆さんが出動する時に情報提供されればかなりリスク先読みが出来て具体的な活動もできるかなと思います。これは塩素ですけれども、どれくらいの量だったらどれくらいのリスクがあって、風向きがどれくらいだったら地域住民を何百メートル以上逃がましようとか、そのような他のアプリとも連携して使いながら色んな現場判断ができます。

これもダウンロードできます。このWISERとか使って物質の識別サポート、または人体への影響情報や抑制のアドバイスなどもできます。できれば総務省だけではなく国土交通省とか様々な省庁とタイアップして厚生労働省とかで作られてもいいのかなと思います。安全情報というのは秘密にするべきではないで

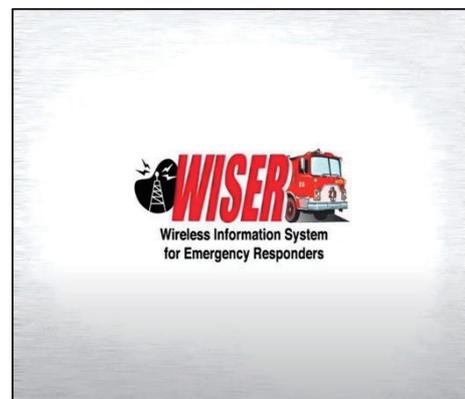
消防車両内の除染も必要

火災防衛活動後、除染していない防火衣を着た状態で消防車両に乗り込むことで、足マットやすべての触れる部分が汚染されてしまう。

火災予防運動中や消防署訪問で子供たちを車両内に乗せているが、溜まりに溜まった有害&発がん物質を子供が吸引したり、手で触れて曝露する危険もある。

消防士たちも、日々の事務連絡等で、乗車するたびに発がん物質や有害物質に曝露してきた。

消防士は、安全管理のプロとして、帰署前除染を徹底し、具体的に「健康と安全」を守る必要がある。



WISERの日本語版を作るべき

WISER (Wireless Information System for Emergency Responders) 危険物質事故における緊急対応者を支援するために設計されたシステムにより、物質の識別サポート、物理的特性、人体への影響情報、封じ込めと抑制のアドバイスなど、危険物質に関する幅広い情報を提供するアプリの開発が必要。

■ ↓ WISERのプラットフォーム別ダウンロード
https://wiser.nlm.nih.gov/choose_platform.html



すし、みんなで協力して国民全体の健康と安全を守るという視点で開発されるべきではないかなと思います。

消防長は、職員の心身、もちろんメンタルも含まれますけれども、やはり健康配慮としてご自身が部下に指導される時に健康配慮についても指導していただきたいと思います。もちろんメンタル面についても。なぜかと言うとメンタルも癌などの要因になる可能性があります。あとはアメリカでどういうことが行われてるかと言うと、癌になった方、癌になって休職されていた方々が発癌の対策強化研究と教育の担当者となって、職員に健康カリキュラムを作成させたり、または講師になって健康配慮について栄養指導など様々な視点で発癌の対策を行っています。あと大事なのは、家具等に使用されている有毒物質などの使用制限や、生産者の義務の強化などです。あと怖いのは産廃処理場、これは量が住宅などの比じゃないです。リサイクル工場とか、あとは家具屋さんです。家具屋さんとかスーパーマーケット、ホームセンター、この辺は発癌物質の量が半端ではありませんので、大事なのは地表に染み込んでいる地下水や井戸への流れ込みなどもありますので、市町村の下水道局など他の指揮隊はそこにも周知しておいて、ひょっとしたらこんな可能性があるということも水質調査などで段階的に行うことも必要かなと思います。結果的に消防活動した排水が地域住民の発癌になってしまったと、沖縄の P フォスなどを使って問題になっていますけども、それで除染も何も処理せずに流してしまって、生活排水になって地域住民で奇形の子が生まれたとか障害者が生まれたと実際聞いています。なので事前に今分かっていること、既存に起こったことは、今出来る範囲でも最大限にやっていきたいと思っています。

あとイギリスのヘルシーファイヤーファイターズという、YouTube のチャンネルがありますけども、先程も言った通り YouTube の全ての画像は右下の鍵マークから英語翻訳を選んで、そしてオートで翻訳できるように設定をしたら、今度は言語を英語から日本に変えることができます。そうすれば完璧ではないけれども、皆さん映像を見ながら世界中の消防の映像資料を日本語で見ることができます。なのでそういう風な動画を見ながら、もう一つは DeepL という翻訳サイトがあります。これもこんな資料を見る時には何百ページとありますので、自分が知りたい事を文字検索します。その文字検索で追いか

消防士の心身の健康と安全を具体的に守る研究が必要
・人命救助を任務とする隊員の生命と心身を具体的に守ることを優先し、健康配慮についてプロトコル化することで、彼らが在職中、多くの国民の命を助け続けることができる。
・要救助者の発がんリスクも配慮し、毒物の吸引予防も行う。
・がん闘病から復職した職員による「発がん対策強化研究と教育」健康指導カリキュラム作成、当事者の講師育成。
・発がん物質、建物と家具類に使われている特定有毒・有害物質の使用制限と生産者の義務の強化。
・特に産廃処理場の火災は複合的な発がん物質が大量に煙や蒸気で発生し、さらに消火した水が地表に染みこんで地下水、井戸に流れ込み、地域住民まで健康影響を受ける可能性が高くなるため、現場指揮者は隊員の発がん予防対策指示と早めの環境汚染への危険周知を行う必要がある。

参考文献URL	
Healthy firefighters https://www.mta.se/sites/default/files/2023-09/healthy-firefighters-the-delft-fire-model-improves-the-work-environment.pdf	
	

たところ、その部分を検索していくと、結果的にその情報を早く、ポイントだけを抽出して、翻訳して自分の情報にして活かすことができます。

あとは Essentials です。Essentials は本当に勉強になります。本当に基礎ですね。実は総務省消防庁のホームページの消防団の活動機材の紹介はまさに Essentials です。テキストもダウンロード出来るし、今日皆さんが発表した内容などが全部テキストでダウンロードできます。動画でも見られます。だから先ほど消防庁の参事官にお伝えしたのは、こういうのを常備消防職員用に作ってくださいと、消防団員があるのになんで消防職員にはないんですかと。もちろん機材の種類とかも豊富ですけれども、ものすごく多岐にわたっていて、水害時の活動マニュアルからブロック攻撃とか、いろんなジャンルの消防団員の活動基準に応じたマニュアルもあります。

あとは、オランダの火災研究センターが一番日本の消防センスに合うかなと思います。建築基準法によっても各国で活動する前提が違います。日本は瓦が多いなどありますけれども、この辺のいろんなあり方検討会とか作られますけれども、やっぱり現場のこのような皆さんがこんな形で集まって、プロトコルとか色んなものを作って行っているのかなと思います。

あとはこの資料はここから <https://irescue.jp/PDF/ZRESCUE.pdf>

ということでダウンロードできますので、皆さん自由にダウンロードして頂いて、部分的にでもこういう風な正しいとか間違いではなく納得性の高いこと、納得性が高いことはその他の消防本部が行っていることも共有して、それを自分で検証して、評価して、判断して

自分たちの所でマニュアルに取り込む。そして先ほど発表あったように、定期的に振り返りしながらその検討委員会などを作って、ある消防本部は、実は非番日に消防活動同好会のような、研究会のようなのを作っておいて、非番日にこのような形で集まって、その日の発表者が気になったことを発表します。それについて皆で議論します。ルールとして、絶対に全否定とかはしない、ひとくくり

ご清聴ありがとうございました。

■ ↓この講演資料のダウンロードはこちら
<https://irescue.jp/PDF/ZRESCUE.pdf>



一般社団法人 日本消防教育訓練センター
サニー カミヤ
<https://irescue.jp>
03-6432-1171
info@irescue.jp

37

参考文献URL

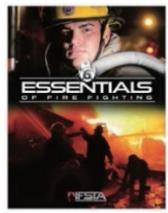
Epidemiological Literature Review on the Risk of Cancer among Firefighters
<https://www.irsst.qc.ca/media/documents/PubIRSS/T/R-1012.pdf>



38

参考文献URL

Essentials Chapter 6 : Firefighter Personal Protective Equipment
<https://www.ifsta.org/sites/default/files/web-assets/36922-manual-ch6.pdf>



39

判断しない、全部エビデンスベースで共有します。例えば、こういうのもアプリとかメールがありますので事前にその課題を提出して来週月曜日にこれを話しますから、皆さん様々な事例を持ち寄ってくださいみたいな感じで、みんなで議論して納得性の高いことをやる。新しく業者がいろいろ出したものは欲しくならないようにするということです。必要のないものは使わなくなります。なので本当に必要なものは何なのか、または業者とタイアップして新しいものを開発するとかということも必要じゃないかなと思います。

それではこれで終わります。お疲れ様でした。

総合討論

総合討論

1 テーマ

「要救助者及び救助者の安全を守るための火災救助とは」

2 パネリスト

- ・草場 秀幸 氏 (在日米海軍統合消防局佐世保署 Crew Chief)
- ・サニー カミヤ氏 (一般社団法人日本防災教育訓練センター 代表理事)
- ・隠岐 拓真 氏 (鳥取県西部広域行政管理組合消防局)
- ・外崎 祐至 氏 (札幌市消防局)
- ・武智 誠治 氏 (赤磐市消防本部)
- ・戸田 雄太 氏 (岡山市消防局)
- ・長井 信二郎 氏 (名古屋市消防局)
- ・南 尊之 氏 (大津市消防局)
- ・山上 真一 氏 (青森地域広域事務組合消防本部)
- ・結城 康之 氏 (神戸市消防局)

3 司会者

消防庁国民保護・防災部 参事官補佐 田中 亮三

総合討論

「要救助者及び救助者の安全を守るための火災救助とは」

(田中)

みなさん、こんにちは。総務省消防庁国民保護・防災部参事官補佐の田中亮三と申します。本日は長い時間最後までお付き合いいただきまして誠にありがとうございます。また、遠路遥々東京に来ていただきまして、こうして皆さん一堂に会して救助のことをとことん勉強し尽くすという非常にいい機会をいただいたかなと思います。

本日は登壇いただきました皆様にパネリストとなっただきまして、ご質問、ご意見をいただいておりますので、ざっくばらんに、皆さん同じ仲間ですので、火災救助に関することの共有をしていただいて今日聞いてよかったなあ、いい話を聞いたなあと思っただきまして皆さん地元に戻っていただけるような、そんな課題討論にしていきたいと考えております。どうぞよろしくお願いいたします。

それでは、総合討論のパネリストの皆さんをご紹介します。

基調講演をいただきました、在日米海軍統合消防局佐世保署クルーチーフ・草場秀幸様です。続きまして、大津市消防局・南尊之様です。赤磐市消防本部・武智誠治様です。神戸市消防局・結城康之様です。青森地域広域事務組合消防本部・山上真一様です。鳥取県西部広域行政管理組合消防局・隠岐拓真様です。名古屋市消防局・長井信二郎様です。札幌市消防局・外崎祐至様です。岡山市消防局・戸田雄太様です。教育講演をいただきました、一般社団法人日本防災教育訓練センター 代表理事・サニーカミヤ様です。以上、10名で進めていきたいと思っております。

まず、簡単に私が所属しております総務省消防庁の統計の話させていただきます。

消防白書に基づきまして、皆さんもご覧になったかと思いますが、消防職員の火災による死者ですね、まずは令和元年の話させていただきますが、4名の方が残念ながらお亡くなりとなっております。秋田県の能代市の住宅火災2名、東京都の八王子の火災1名、和歌山県の森林火災で1名ということで4名の方がお亡くなりとなっております。

最近の話でいきますと、令和2年、皆さんご記憶に新しいかと思いますが、静

岡県の吉田町の倉庫火災で3名の隊員と1名の警察官が亡くなっているというのが皆さんご記憶に新しいかと思えます。

少しさかのぼりまして、平成30年はゼロでした。しかしながら、平成29年に1件、千葉県君津市で殉職の方が出ております。平成28年から遡ること平成24年までは幸いなことにゼロということで、本当に講演された皆様もおっしゃっている通り、最近殉職事案が非常に多くなっているということです。我々は簡単に数字で4人です、3人ですと言いますが、私は数字ではないと思っています。一人一人の殉職というのは非常に重い、数字では語るができない、そういった一人一人の苦しみ、ご家族・近しい方々の苦しみ等々が本当にある中で、今私は数字だけで述べておりますけども、こういったことを将来にわたって絶対に起こさないということでこの本日のシンポジウムもテーマを掲げまして、ここに臨席している皆様に様々な視点から火災救助・殉職をなくす、それから、もちろん要救助者の方をしっかりとお助けするというところの取り組みを話していただいたところです。消防庁としましてもそういった隊員の皆さんをしっかりとサポートして、信じていますので、そういった皆さんの活動が安全に、そして救助を求めている方が1人でも多く助かるような取り組みをしっかりとやっていきたいと考えております。

前置きは以上といたしまして、本日の講演を聞いていただいた皆様、リモートでも2,400人ほど聞いていただいているというところがございます。たくさん意見をいただいておりますのでさっそく皆様からいただいた質問に対して、こちらにいらっしゃるパネリストの皆さんに答えていただこうかなと考えております。ではみなさん、よろしく願いいたします。

1つ目の質問にまいります。RIT/RIC導入の本部が非常に増えております。消防本部の規模の違いによって専門部隊の導入がなかなか難しいという本部もあります。現状の日本の消防本部として出来る取り組みとしてどんな取り組みがありますか、という質問が来ております。こちらの質問に対しては草場様、よろしく願いいたします。

(草場)

RIT/RICを運用するには、ある程度の隊員数が必要になるのではないかと思います。先程の講演でお話した2IN・2OUTルールを使えば可能です。実際うちはそんなに大きな所属ではなく、大体職員数145名ほどしかいないところですが、RITを運用しています。専属隊が出来れば一番いいのですが、なかなかそうはいかないという時には、2IN・2OUTルールの形で、現場にいる隊員たちで運用することができます。もちろん、そのために色んな訓練や知識を得る等、各本部でやらなければいけないことは多いです。しか

し、隊で共通認識を持つことができれば、たとえ1小隊で対応しなければならぬとしても2IN・2OUTで2名活動しているなら2名待機しておく、増員するまで2IN・2OUTの4名体制の活動でふんばるという運用ができます。大きな本部になると、僕が知っている限りでは横浜市消防局さんと福岡市消防局さんの特別高度救助隊がRITの運用をしています。もちろん専門でRITを運用する方法もありますが、小規模・中規模消防本部でも、各々の取り組みで隊員数が少ないながらも現場でRITの任命等をやっていけば、共通認識も生まれたりしてRITの運用も可能かと思えます。

以上です。

(田中)

ありがとうございます。今のお話で2IN・2OUTとありましたけれども、ここで私から1つよろしいでしょうか。2INの2はこんな隊員がふさわしいというのはあるのでしょうか。

(草場)

そうですね、1名は隊長です。隊長ともう1名は向こうの言い方でノズルマンというのがいまして、筒先を持つ人が入っていくという形でやっております。あの中に入っていくので、とにかくプラスの訓練ができた人ですね。

(田中)

ありがとうございます。他にも質問が来ておりますので、次の質問にまいりたいと思います。はしごを活用した講演をされました大津市消防局の南さんに質問が来ております。

火災救助セットというものがお話の中にありましたが、どんな機材が入っているのでしょうか、という質問ですけれども、いかがでしょうか。

(南)

大津市消防局の南です。よろしく申し上げます。私の本部で積載している火災救助セットはですね、スタティックロープ約25mと、安全带、120cmのオープンリングを中に入れて、基本的には応急はしごが出来るセットとして積載しています。汎用性を考えて、自力歩行ができる要救助者に対しても、今回発表したかぎ付きはしごの救助事例のような確保ロープとしても使用できるように安全带を中に入れて火災救助セットということで作らせていただいております。以上です。

(田中)

ありがとうございます。大津市消防局さんとしてはそういった物を仕込まれているということですね。他にもこの機会ですので、消防本部の方がどんな物をセットされているのか聞いてみたいと思います。神戸市の結城さん、どんな物をセットしていますか。

(結城)

神戸市の救助隊は全隊統一で先程のカウマントロープ 25～30m、あと簡易縛帯としてピタゴール、検索ロープ 20m 共通のやつと、テープスリング・カラビナを大体共通で現場に救助隊が持っていくようにしております。

(田中)

分かりました。それは救助隊であっても消防隊であってもすべて同じものを持っていくということですか。

(結城)

いえ、救助隊のみが検索用と救助用で持っています。

(田中)

分かりました。もう一消防本部聞いてみたいと思います。名古屋消防局長井さん、いかがですか。

(長井)

名古屋消防局長井といいます。よろしくお願ひします。今の質問に対する答えとしては、小隊長バックというのを火災の時は持っておまして、小隊長は必ず携行する資機材としてロープは 30m 程度、ピタゴールといったものを常に持っています。あとは特別高度救助隊として、RIT の対応をする RIT の資機材を火災現場に持って行っていきます。その中にはエンジンカッターに代わるパワーカッターや、先程も資機材の説明をさせてもらったのですが、エアーホーンとか、あとはバッテリー式の照明とか、RIT に必要な資機材を持って行っていきます。以上です。

(田中)

ありがとうございます。やはり即攻性というんでしょうか、スピード重視というところで皆さん考えられていて、一番意識としてあるのは要救助者が目の前にいたときにどう対処するかということに完全に備えている、そういう資機

材を準備されているという認識でよろしいでしょうか。皆さんも大体そんな感じで用意しているというところだと思いますけれども、また色んな話を聞いて参考にさせていただければと思います。

3つ目の質問が来ておりますので進めていきたいと思っております。青森の山上さんに対する質問が来ております。ウェアラブルカメラを活用した火災教育訓練、こちら非常に素晴らしいと思っております。この他にロープ関係も、火災関係も両方スキルアップできる方法はあるのでしょうかという質問が届いております。山上さん、お願いします。

(山上)

警防活動に関する様々なことを勉強するにあたって私が一番心掛けているのは、まずは消防という仕事を好きになることというのを心がけております。好きになると色んなことを学びたいと思うのですが、今現在というのは1クリック・1タップでいろんな情報が手に入れられると思うので、積極的にそういう情報を学んでいけばいいのかなと思っていました。あとは、共に学ぶ仲間を作るということがすごく大事になってくると思っております。あとはその仲間を大切にするという気持ちも大切だと思っております。やはり強い心をもってそういうものを一生懸命勉強していく気持ちが大事なんじゃないかと思っております。以上です。

(田中)

ありがとうございます。今すごくいい言葉がでましたね。消防を好きになるということですね。これはすごく大事なことだと私も思います。私も消防大好きです。その好きだという思いから工夫したりとか、みんなで考えていい活動しようぜ、とか、そういうことが生まれてくるんじゃないかと思うこともあります。この火災とロープという部分では非常に両立というのは難しいかなと思うんですけども、山上さんもう一步踏み込んで何か工夫されていることってあるでしょうか。

(山上)

私の場合ですけれども、非番の日でも近くの公園に集まったりですとか、様々なことをやって、ロープに関してはトレーニングしたり、その他に何かにチャレンジするというので、日本国内でも様々な大会が行われたりしてはいますが、先日も兵庫県で行われた大会などありましたけれども、そのようなものにチャレンジする仲間たちとともに非番の日にトレーニングしたり、勉強したりというのは積極的にやっております。

(田中)

ありがとうございます。そういう切磋琢磨する中で、今やっていることが現場でどう活きるのかということは当然皆さん想定して頑張られているのではないかなというところで、外に目を向けて知見を広めるから新しい考え方を取り入れて自分たちの現場に活かす、そういう作業を繰り返していくと恐らく現場での活動は救助というところに近づくのではないかなと、こんなことを今少し思いました。ありがとうございます。

他にも質問が来ておりますので続けます。札幌市消防局の外崎さんに質問が来ております。COBRAの諸元としまして、実際に温度として何度まで使用可能なのでしょうか、という質問が来ております。よろしくお願ひします。

(外崎)

特に諸元として何度まで使えるかという基準はありません。ただ換気の戦術ですので、何度までというよりも吸排気を明確にするために開口部の状況が重要になってくると思います。なので、どういう状況で使うのが有効かという、なるべく早期に実施することが重要です。ただし、スライドでご紹介させていただきました災害事例にもありましたが、開口部がすべて開いている状況でもある程度の効果が出せる能力は持っておりますので、そういった形でご紹介させていただきます。以上です。

(田中)

ありがとうございます。私もこの発表内容を見て非常に驚きまして、今主流になっているのは煙を吸う吸気側と排気側を設定して、しっかりと安全管理をして、排気側に要救助者がいない、という状況を確認してから一気に押して環境改善して隊員を入れる、そういったことが皆さんも戦術としてやられていると思いますけれども、今回の発表いただいたものは逆ですよ。室内を陰圧状態にして煙を排出して環境をよくする、そういった技術をご紹介いただきました。皆様も画像を見てこれはすごいなと思ったと思います。私も思いました。ですので、ああいった環境を改善するということの研究開発をご紹介いただきましたけれども、隊員を守るためのテクノロジーという部分でも先程サニー様のお話にもありました、うまく活用する、そのためには消防機関としても研究ですとか開発に協力していく、そういった姿勢も大事なのではないかなとも思いました。

その関連ということで、テクノロジーをうまく活用しましょうということで本日の発表でも様々な取り組みがあったと思います。ウェアラブルカメラもそ

うですし、今の COBRA もそうです。それから岡山の戸田さんのヘリの発表にもありましたけれども、戸田さん、こういったヘリでテクノロジーを活用する、しかもあそこまで細かく情報を伝達するというのは消防活動として有利に進める上では非常に強力な武器になるなと感じたところですけども、ああいった機器の使い方というのは何か教育体制としてうまくやられている取り組みはあるのでしょうか。

(戸田)

今回はヘリで熱画像の有効性ということで発表させていただきまされたけれども、しっかり普段の訓練で活用して、失敗も含めて学ぶということがまず一番だと思います。そして実際の現場において何を得て、そこからどういう判断に繋げるかというのをしっかり考える必要があると思います。さらにそれをどういうタイミングで伝えればいいのか、緊急情報であればすぐに伝えなければいけないですし、そこまで緊急がないものであれば下の活動状況やタイミングを見ながら伝える。そういったところまで考えて訓練、現場で実際に活用するというのが一番のポイントかなと思います。以上です。

(田中)

ありがとうございます。やはり仕組みをしっかりと、それにしっかりと訓練を重ねて、トライをして、失敗もしっかりと活かす、本当に基本的なところだとは思いますが、やはりそういった上空からの情報収集・情報提供という部分も、同じかなということを感じました。そのテクノロジーをうまく活用していくということにつきまして、客観的な意見としてサニーさんに技術の使い方や気を付けるべき点やこういう使い方をするととってもいいんじゃないかというようなご提案・ご意見等あればお願いしたいのですが、いかがでしょうか。

(カミヤ)

例えば、ワイヤレスの油圧救助機がありましたよね。あれは水中でも使えますよね。でも中性浮力をとっていないと隊員がヘドロに沈みますよね。なので、エアバックを着けるとかという様にその機器がそもそも本来の目的じゃない使われ方を消防では応用して使いますので、その時にどうやって評価していった自分たちのプールで実験で使ってみるとか、どのくらいのエア量をエアバックに入れば中性浮力が保てて、自分たちが水中やヘドロの中に沈んだ状態じゃなくても作業が出来るというような特性の見分け方、これもバラエティーというか、広範囲にみて使いこなす必要があるかなと。あとは全ての消防装

備って全部右利き用です。ですので、左利きの方は結構使いにくかったりします。小隊長は右利きの方と左利きの方の使い分けというのも最初から見ておくと現場対応が早くなりますね。前提としてすべての機器は右利き用であることなども一つ検討しておくといいのかなと思います。

(田中)

ありがとうございます。やはりトライ&エラーではないですけども、試しながら検証してこれがどういう風に使えるのかというのを体感して積み重ねていくというのが大事ということですかね。

(カミヤ)

もう1ついいでしょうか。今日言わなかったですけどもドレーゲルさんのフルハーネス付きの呼吸器がありますよね。そういうのもそもそも想定すればシリンダーやボンベを脱着するよりもフルハーネスになれば救出できるとか、そういったのも作っていたりですか、そういった応用を効かせていって発明法というサイトがありますのでそれを利用すれば自分たちの様々な既存の消防装備を最大限に活用できる方法を目指せるのかなと思います。

(田中)

ありがとうございます。ではまた質問に移りたいと思います。今回の質問は火災救助というよりももう少し俯瞰的なご意見が寄せられております。職員の教育を実施するにあたって、他人事ではなく自分にも起こりうることだと、つまり事故やケガなどといったことを自分にも起こりうることだということで、我が事として且つ興味深く考えてもらうために具体的に工夫していることって何ですか、という非常に意味深い質問が寄せられてきております。鳥取の隠岐さん、この点について何かありますでしょうか。

(隠岐)

先程おっしゃられた通り、当局でも火災発生件数の減少であったり、若手隊員の増加、それにより火災現場を経験する隊員が少なくなっているのが実情です。そこで当局では現場で経験できない分訓練・研修で補おうということで先程ご紹介させていただきました実際に目で見て確認できるファイヤーコントロールボックス、また、訓練の方では実火災体験型施設やあとは実科訓練等で実際に濃煙や熱気を体験させるようにしております。その結果、やはり隊員も実際に体験することで火が単純に恐いだとか、火災は恐ろしいというのをしっかりと訓練で認識させることによって隊員に危機感をしっかりと持たせると

いう意識で、現場で経験できない分は訓練・研修で補うように取り組んでおります。

(田中)

先程の発表の中でもありましたけれども、しっかりと段階を踏んで現象から体感して応用に繋げる、ああいった訓練の教育のシステムというのは教育を受ける側も、自分は今どのステップをやっているのか、どういう到達地点にいるのか、というのが客観的に評価しやすいのではないかというような発表内容だったかなと感じたところです。

隠岐さん、先程のステップを踏んで教育をしていくという中で、隊員のコメントでもいいのですが、何か前向きな変化のようなものとか、レベルの向上のようなものを実感するような具体的なエピソードはございますか。

(隠岐)

やはり先程ご紹介させてもらったファイヤーコントロールボックス等で実際に火災現場で危険なバックドラフトやフラッシュオーバー等、実際に見る隊員が増えている中で、近年火災現場で危険な兆候等を隊長なり隊員が気付いて、それを隊全体ですぐに周知できるような形になってきています。隊員の方からも自主的に、例えばこんな現場が危険ではないですかとか、こういうことなのでどうですかといったような自発的な意見が現場で増えてきています。また、全隊で所属を通して訓練することによって、危険なことに対して各隊員が共通の認識を持って火災現場に臨めるようになってきています。

(田中)

ありがとうございます。やはり隊員からの自発的な言動ってすごく小隊長の立場からすると非常に頼もしい時もあります。もちろん内容によってはしっかりと自分でジャッジをして決断をしていくというのは重要ですが、隊員から「隊長今こういう状態になっています」とか、「こんなこと気を付けるべきだと思います」というような隊員からの発信があると非常に心強いことだと思います。そういったことを普段の訓練から作り上げていくような雰囲気の方が大事だと思います。色んな消防本部の訓練のやり方、それから手法があると思いますが、ぜひ皆さんも本日いらっしゃっている方、小隊長であったり、隊員であったり、指揮官であったりと色んな立場の方がいらっしゃると思いますけれども、ぜひ自発的に隊員が声を上げられる、特に危険情報についてしっかりと危険だといえるような、そんな隊員を作っていけるような訓練をしていただければと思います。

もうひとつ方聞いてみたいなと思います。度々で申し訳ありませんが、神戸市消防局の結城さん、兵庫県下で開いた作業部会というような、県下で全体でレベルアップをしていこうということも一つの職員の教育訓練に関する事かなと思いますが、ああいった県下での取り組みをすることで消防本部の垣根を越えて何か変化やプラスの要素が見られたようなことはありましたでしょうか。

(結城)

そうですね、正に今回私が発表させてもらった内容が平成24年、25年の取り組みの紹介でしたが、それから随分経って今回発表するということになったんですが、その際に24年、25年に一緒に作業部会として研究していたメンバーに色々尋ねて今回の資料を作ることが出来たんですが、数年離れていても各消防本部で知り合った仲間がこういう取り組みをしているとか、こんなことを今現在考えていますというのを聞くことが出来たりして、何年経ってもつながりというものがとても濃く残っているの、こういう取り組みが是非色んなところで行われたらいいかなと思います。

(田中)

ありがとうございます。そういった横の繋がりって非常に大事ですよ。皆さんもこれはあえて言わなくても分かっていることだと思いますし、本日この場で皆さん居合わせていただいております。リモートでもご覧になっている方もいらっしゃると思います。今本当に我々は横の繋がりです。こういった話をみんなでも共有して、正解はないと思いますが、一緒に時間を共有して考える、そしてまた皆さんの派遣元に戻ってこの話を活かす、そして今日勤務されている方はこの後すぐに出動があるかもしれません。その時に、「やっぱり気を付けな」といけな、とか、「事故を起こさないようにする」とか、「自分が危険を察知したら伝えよう」とか、シンプルなことでいいと思います。そういったことをしっかりと伝えられる、そういうことをやっていこうと少しでもこの場を借りて思っただけなら、それが我が事感というか、自分もやれるんだ、やらなきゃいけないんだということに繋がるのかなと思いますので、ぜひ皆さん、本日地元に戻られたら自分から声を発するようにしていただけるとこの会の意味があるのかなと思いました。ありがとうございます。

質問に関してはこれまでいただいた中で皆さんにお答えをいただきました。ここからは皆さんの講演を聞いて、ちょっと深掘りしてお聞きしたいことがありますので引き続き第二幕ということで進めていきたいと思っています。

まずは赤磐市消防本部の武智さん、火災現場のギリギリのところでの事例を発表いただきまして、多分そこで得られた反省事項、それから今後やっていか

なければいけないことを非常に分かりやすく、そして私たちに切実な現実感をしっかり伝えていただいたかなと思いました。そこで改めて、安全とスピードのバランスというところをどのように考えておりますか。

(武智)

赤磐市消防本部の武智です。まず「安全・確実・迅速」というスローガンで僕らはやっていると思うんですけども、安全と確実はもの凄くリンクします。ただ迅速というのはその中で出来るだけ早くという形でしか出来ないと思います。その中でやっていて、救助の活動を見ていると、どんどん時間をかけてしまっているんじゃないかなと最近思っています。安全は嚴重なバックアップを取ることで、確実というのはしっかり確認することだったりすると思います。その中でスピードもやっと思いこうと思うと非常に難しい、一度でも足を挟まれたことがあったりと、やっぱり早く救助してほしいという要救助者の気持ちを考えてとどんな現場でもスピードを無視してはいけないんじゃないかというのが最近私が思っていることです。今回のテーマであるような「火災救助」という面で見ると、やっぱり皆さん初任教育出てこられる方分かりますけれども、火事は時間がどんどん進むごとに救助できる可能性が下がっていきますよね。だからいかに早く救出するか、普通に救助訓練しているのとは相反するようなテーマがここに思い出させてくれるんですね。その中で活動追及していくと、無用などは絶対言えませんけれども、必要以上の安全、バックアップというのは一旦無視してスピードに思い切り振った活動を考えてみる。すると結構余計なことをしている事もあるのかもしれない、ということが今回発表したテーマの一番言いたかったことなのですが、是非安全とスピードのバランスをもう一度見直すことによって活動そのものの変わるきっかけを考えていただいて、もしよかったら私たち赤磐市消防署に教えていただければと思います。

(田中)

ありがとうございます。本当に悩ましいテーマだと思います。今の話の中で非常に悩まれているところは皆さんも共通していると思いますけれども、スピードを求めるが故に無駄が増えてしまうことってあるんじゃないかなと、逆に一見遅く見えても確実にしっかりと手順と段取りを踏んでいけば結果スピードが速いなんてことも一部あるのではないかなと思います。訓練のやり方として武智さんからもありましたけれども、一回とにかく早くやろうという訓練をやってみる、それから早くやらなくていいけれどもしっかりと手順を確実にやるとどんな結果が得られるか、同じ訓練を早くやるバージョンと確実にやるバー

ジョンでどれくらい時間の差があるかとか、ミス回数が減るかみたいな訓練をやるといいんじゃないかという話だったと思います。

草場さん、今のようなスピードと安全という部分につきまして、所属されているところではどのようにお考えでしょうか。

(草場)

僕らも悩ましいところがございます、僕が隊員に言う上では急ぐと迅速は違うと伝えてあります。あとよく言われているのが英語で risk vs benefit と言われています。risk は危険性、対 benefit は利益ですね。リスクを負って活動した時にどれだけの効果化があるかを素早く考えなければいけないということですね。例えば今行けば助かるというときにはリスクを認めていくというように僕らは考えています。あと例えば risk vs benefit があつたときに今リスクを冒してもこれでは無理なのではないかというときは安全性を多く取るということです。常にリスクとベネフィット、危険性とその時の有益性を考えたうえでの活動を心がけています。

僕がもう一つ言うのは“逆算”です。逆に計算しましょうということで、要救助者に対して何が欲しいのかというところを考えたいと。そうしたら自ずとシンプルな手法が出てくるんじゃないかということを常に言っています。以上です。

(田中)

ありがとうございます。リスクとベネフィット、そして逆算、こういうことを常に、特に隊長は隊員より一歩引いておられますので、多分意識をされているとは思いますが、どうやって養われるものなのでしょうか。

(草場)

山上さんの意見ではありませんが、消防を好きと言いますか、常に考えないといけないことですよね。なぜ自分がこの仕事をしているのかと考えたときにやはりそれを常に考えておかなければいけないなという事だと思えます。それで自分の技術・知識・気持ちを養っていけるということだと思えます。

(田中)

ありがとうございます。サニーさんは様々な消防本部に色んな切り口からご指導や訓練をなされていると思いますが、今のような、「考える」ということの、火災救助から離れてしまいますが消防隊員として、救助隊員として考える、リスクを考えるということについて、何か有効な具体的なお話ってありま

すでしょうか。

(カミヤ)

今、埼玉県東部で実際に指揮能力研修向上研修というのを全指揮隊員にずっとやったんですけれども、指揮隊の方々にインストラクターになって各署員に指導していただきました。その中で事前に過去の映像を見ながら入電情報をいかに頭の中でイメージして、自分たちが現場に着くまでに何を考えておくべきか、行った先でどんなことがあるのか、例えばスタート時の7分間に口頭指導します。さっき言ったように財産の方だったり避難誘導だったり関係者の人にできる限りしていただく、そのことを6秒ほどで受講者の皆さんに書き出してもらいます。どんなことを自分が想像するか、この対象物とこの住所だったらこんな危険があるといったものを書き出してもらって、それからイメージの早送りと巻き戻しを繰り返します。実事例で実際に起こっておりますので、それに100%でなくてもそれに近いイメージが出来た方、いろんな選択肢がありますよね、到着した中で状況も変わるし、変化も前提です。その中で自分たちの活動の選択肢を増やしておいて、現場に着いたらそこで2秒以内で判断する。その訓練を実際に無線を使いながら行います。そうすると一気に活動レベルが上がります。事前に状況把握もする中で無線を活用しながら出動隊が全部どういうことをするなどという活動方針なども、人命救助最優先などという無駄なことを言わないで、そんな分かっていることは必要ないですよ。そうではなくてその貴重な時間一言でも現場に反映するようなことを言う訓練をしています。あとは要救助者の痛みを自分に写すということです。自分の体に写す。こう挟まれたらこうなるのではないか、関節の動きや可動域はみんな同じなので、だとしたらこんな痛みだからこうした方がいいのではないかなど、どのような経緯で要救助者がその状況になったのか、これを着いたときに目で観察できますよね。それを自分に写して、自分たちが持っている装備でこういうことが出来るといったことを最大限に判断する。

もう一つの事例としてはダイバーシティと今は言われますけれども、ダイバーシティには障害者の方もいらっしゃいます。車いす利用の方や聴覚障害の方、その方々も含めた訓練をしないとイケません。なぜかというところに行った先にそのような方がいた時にどうしますか。例えば189 kgの照ノ富士が火災の要救助者だったらどうしますか。アメリカの現場に行っていた時に270 kgの方がいました。その方を階段で降ろさないといけなだとか、そのような普通のワンパターンの要救助者ではなくて、ダイバーシティの、例えばペットだったらどうするか、大型犬だったらどうするか、私の行った現場で4歳の女の子が足の折れた子犬を抱いていました。それも要救助者です。それも助けなければいけない。4歳の女の子にペットを置いてと言えますか。日本でも動物愛護法の第

1条で動物も要救助者になります。動物の健康と安全を守らなくてはいい。さらに44条の2にはもしも動物を放置したり危険な状態になって動物の健康と安全が損なわれれば100万以下の罰金になります。さらに慰謝料も求められます。要救助者といっても一括りではなくて、様々なダイバーシティを考えて訓練を取り入れてほしいと思います。特にペットであれば酸素投与とか心肺蘇生法とか救急処置とか、人間と同じように行うことができますので、ペットも家族ですから、そのようなことも想定して様々な訓練を行っていただきたいと思います。以上です。

(田中)

ありがとうございます。一気に時代の流れに直面しているというのが分かりまして、消防として色々考えなければいけないフィールドがもの凄く広がっているなと思いました。課題としてはまだまだたくさんあるのかなと感じたところです。最後にまた要救助者の救助に話を戻していきたいと思います。発表の中でもいくつかありました、そもそも緊急事態にならないためにはどうすればいいのかというのを最後に考えて、もし緊急事態になったらどうしなければいけないのか、この区分は曖昧にしてはいけないところかなと思います。まずは緊急事態に陥らないために平時からどんな準備をするかということにつきまして、名古屋消防局長井さん、よろしくお願いします。

(長井)

緊急事態を未然に防ぐということは非常に重要なことだと思います。どこの消防本部も必要だと思います。我々は平成30年に危機的な状態に陥って、そこから順次整備をしていった次第ですが、問題点を深掘りしてやらなければいけないこと、すぐにやれることを見極めて優先順位をつけて順次整備を整えた次第です。今現在の体制は4つほどあります。1つ目は活動における基本事項の徹底です。従来からやってくれと言われていたことを再度徹底した次第です。具体的には屋内進入時の退避ルートの確保、あとは面体装着時の検索ロープを必ず着けるということです。2点目は濃炎熱気の実火災訓練施設の設置、これは鳥取さんのやっていることと同じですね。あとはうち危機回避訓練というのですがセルフサバイバル、チームサバイバル、こういったことで自力だったり、チームで脱出する方法を整えています。最後の4つ目に出動態勢の見直しです。指揮体制と安全管理面を強化するというので、今までの火災に出ている隊数を2隊増やして、指揮隊と特別消防隊を増やして強化を図っております。最後ですが、緊急事態を未然に防ぐというのも非常に大事だと思いますが、合わせて緊急事態になった時の対応というのも二つとも大事だと思います。

ので、二つともを考えて対応することが大事だと思います。以上です。

(田中)

ありがとうございます。今のお話の中で、陥らないためにどんな準備が必要かということ、特に長井さんのところは隊員が本当に危ないところだったというのを踏まえて、隊員を守るために考え抜いて作られたと感じました。一方で隠岐さん、やはり限られた人数で早く助けるということについてもなかなか苦しいところではあるんですけども、平時の訓練の中で、4人でやるところをどうやったら3人でやれるかといったお話をされていたかと思いますが、その辺について大事にしている事はありますか。

(隠岐)

やはり当局も危機的状況化に陥った場合の対処技術ということで、RIC/RITもですけども、まずは隊員目線でしっかりと、個人で自分のことを守ることを第一優先でやっております。また、それに関しまして、隊となった場合周りがすぐ気づいて判断するというので、まず各隊員がどういうことをするのかということ、しっかり隊長が把握する必要があると思います。また、日ごろの訓練でこの隊員がどこまで能力があるか、どういうことが苦手・得意かというのを小隊長が把握するように心がけております。また火災救助現場に関しましては救助隊のみでは救助活動が出来ない部分もあると思います。もちろん消防隊であったり、救急搬送をする救急隊であったりそれらの隊がしっかりと連携をとって他の隊がどういうことをしてどういうアクションが起きたかということ、しっかり把握できるように訓練を行っております。

(田中)

ありがとうございます。もう一点別の観点から戸田さんと外崎さんに、やはり我々の武器を上手に使う、今の話にあったように隊長がしっかりと判断が出来る判断材料を提供できるような機器の使い方という面もあるのかなと思いましたが、簡単で結構ですので外崎さんから COBRA の使い方、火災救助のような事案に隊員が陥らないために COBRA をどう使うかということ、戸田さんについては上空から危険情報をいかに伝えるかということ、一言ずついただいてもよろしいでしょうか。

(外崎)

COBRA の使用方法については動画や資料で紹介させていただきましたけれども、非常にシンプルなもの、排気となっているような窓に設定をして室内環境を改善できるという誰でも出来るような資機材となっておりまして、非常に

簡単なものですので、どのような隊員でも火災現場でも対応ができるものとなっております。判断材料に関しましても難しく考える必要はなくて、単純に排気になっているからここに設定する、排煙して室内環境をクリアにする、クリアにすることで内部進入の安全性を向上させながら実施できるといったところがありますので、判断材料も非常に重要になりますが、早期に実施していくことが非常に重要になっていくかと思えます。以上です。

(田中)

ありがとうございます。戸田さん、お願いいたします。

(戸田)

へりの話で言うと、熱源の情報をどう伝えるかというところが一つのポイントになるんですけども、明確に伝える目標があれば伝えやすいです。ですがへりからの目線と地上の隊員の方からの目線というのは違いますので、そこでやはりどうにも伝わらないという経験がよくあります。そこで記録集にも載せていただいています。指差し誘導というのをうちでは取り入れていまして、地上の活動隊の方に指をさしてもらって上空からでもその方が見ている位置をしっかりと見える化してもらって、それを元に誘導していく、そこに熱源があるんですよという情報を的確に伝えることができるという事例を載せておりますので、そういった無線以外の部分というところでしっかり工夫をして伝えるようにしております。以上です。

(田中)

ありがとうございます。こういった使えるものをしっかりと使い切って、命を危険に晒さないということも非常に重要なことと感じました。

そう言っている間にお時間がきてしまいまして、本当はもっと色々なお話をこの場で共有して皆さんに持って帰っていただきたいところではございますけれども、時間の限りがございますのでこのあたりで終了とさせていただきます。最後に皆様に一言お願いと言いますか、守っていただきたいという思いを伝えて締めとさせていただきます。

イギリスのサッチャーさんの言葉で「思いは言葉となり、言葉は行動となり、行動は習慣となり、習慣は人格となり、人格は運命となる」という言葉があります。本日は思いを言葉にしてもらった、そういう場だと思えます。皆さんも共有させていただいたのかなと思えます。次は皆さんが行動に移す番かなと思っています。そして習慣にさせていただいて、運命というのは我々は人命救助に永遠に携わり続けると、そこを求め続けるということかなと思えますの

で、まずは今日こうして会場にいらした皆さん、それから画面上でライブ配信でご覧になっている皆さん、みんなでまず行動を起こして、明日の救助のためにしっかりとやれることをみんなで頑張っていきたいなと思います。本日はどうもありがとうございました。

最新の救助トピックス

消防庁国民保護・防災部 参事官 村川 奏支

最新の救助関係の話題を4つほどご用意しました。

- ・今年大きな災害である熱海市の土石流災害の救助の様子
- ・緊急消防援助隊の無償使用の枠組みですが、消防庁で整備する予定の救助用資機材、車両についてのご紹介
- ・今年度後半から来年度にかけて実施する救助に関する検討会
- ・最後に国際消防救助隊の今後の予定

をご紹介します。

熱海市の土石流災害の概要です。

7月3日に土石流が発生し、390mの高さから、約1km、幅120mにわたって土石流が流れました。対応にあたっては、10都県の緊急消防援助隊に出動いただきました。この場を借りて改めて御礼申し上げます。

災害の特徴として、大量の土砂が現場を覆い尽くし、最初は土が水分を多く含み、

まるで沼のような状況で、隊員の移動もままならない状況でした。そうした中で、情報収集、捜索救助の方法などを工夫しながら対応しました。

その後も、大量の土砂が活動の支障となるなかで、関係機関が協力・役割分担しながら活動に臨みました。

以降、もう少し詳しく状況や良かった取組などを紹介します。

災害現場を概観する地図です。

土石流は左側から流れて、右にある線路がある程度ブロックしましたが、最後は海まで流れ着きました。救助現場は大量の土砂に覆われ、要救助者もその多くは土砂のなかに埋もれていました。情報収集し、安否不明者の住所地を地図に落とし込み、それをもとに現場で住家があったところやその周辺を中心に捜索救助にあたりました。

また、安否不明者の名簿を公表して、安否確認をスピードアップさせて、捜索対象者を絞り込めたことが功を奏しました。



地図上の赤い○は、要救助者が発見された場所です。上流の左端から右まで点在し、右端の海で発見された方もいらっしゃいましたが、多くは住家の近くで発見されました。

捜索救助にあたって、地図による情報の整理・共有、ドローンのようなツールを使った情報収集が生かされた災害でした。

こちらのスライドは、現地の様子を時系列で並べたものです。

左上からスタートして、当初は水を多く含んだ泥と流木に覆われ、重機を入れることもできず、ひたすら人力による作業を強いられました。

写真2段目の活動2週目ごろから少しずつ重機が入れられるようになり、写真3段目の3週目ごろには、重機による土砂の大量排出と、人員の重点箇所へ集中投入へと移っていきました。

こうした熱海市での活動で、今後の風水害時の参考になる情報をまとめた通知を8月末に発出しています。

すでにご覧になった方も多いと思いますが、今後の自然災害時の救助活動の改善に役立ちますと幸いです。

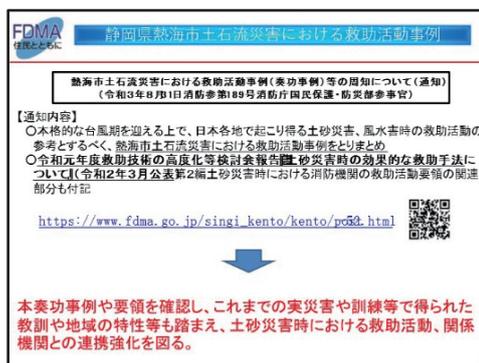
以降、その通知の内容をいくつかご紹介します。

熱海市の活動の際に役だった資機材の情報を記載しています。

装備としては胴長、活動に当たっては根切りチェーンソー、建物内から土砂を排出するための携帯型ベルトコンベア（無償使用の重機搬送車に装備してあります）、大量に土砂を取り除くための重機、情報収集手段としてドローンが役立ちました。

そして、ぬかるんだ土砂で動きがとりにくい中で、コンパネが足場として大変役立ちました。

現地の状況に応じてアイデアも生かしながら、多様な資機材を活用されていたと感じました。



7月3日以降も雨が降り続き、二次災害の恐れがある中での活動でしたので、安全管理が大きな課題でもありました。

そうしたなかで、国土交通省のテックフォースが更なる崩落の危険に対して、土石流発生地点の監視活動を支援し、消防研究センターが二次災害の評価やドローンによる状況把握を行ってくれました。

救助活動には、自衛隊、警察と連携してあたりました。

他の実働機関とうまく連携するには、情報共有、それに基づく適切な方針決定、それぞれの機関の能力に合った役割分担が求められます。

熱海市では、消防長が全体総括・方針決定の役割を担われましたが、その調整にあたって、左上の写真にあるように、毎日2回熱海消防署で合同調整会議を実施しました。

関係者が一堂に集まって情報共有し、消防、自衛隊、警察が隊の規模や能力を踏まえつつ、エリア分けをして救助活動にあたりました。

私も消防庁リエゾンとして現地に派遣されましたが、連携の大事さを感じた出来事として、茨城県の大隊が活動する現場で、大きな流木が活動の支障となっていました。それを除去するにあたって、自衛隊が保有する大型のグラブで、自衛隊に除去していただきました。

また、自衛隊はクローラーのダンプ車両も保有しており、普通の車両では入れない悪状況の土砂を排出するのに貢献しました。我々が保有しない車両を自衛隊がお持ちで、大変助かりました。

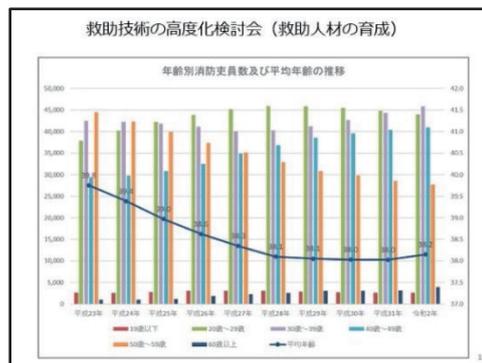
7月半ば以降は、土砂を大量排出するために地元の建設企業が入りました。実働機関が現場に重機を入れるための砂利道も整備していただきました。建設業者は土砂災害で大きな役割を担うと強く感じました。

災害時には、発生した課題に対して、誰が何を得意とするのかを考えながら、広く協力を求める調整力も重要となります。現場を指揮する方々（中隊長以上のクラスの方々）には関係機関と連携する意識を強くもっていただき、そういった機関と顔の見える関係をぜひ築いていただくことを期待しています。



ここからは救助に関する有識者検討会についてです。

こちらのグラフは、年代ごとの消防吏員数と平均年齢の推移です。左端が平成23年で、右端は令和2年となっています。折れ線グラフが平均年齢を示していますが、この10年程度で2歳近く若返っています。



その大きな要因としては、左の方のオレンジ色の棒グラフが50歳代の数で、それが右に行くにつれてどんどん減っていることがみてとれます。大量退職が進んでいます。それを補う形で、若い人が増えています。

つまり、技術を知り・経験をもつ職員が抜けて、若返りが進み、若い職員への技術の伝承が課題となっていることが推察されます。

こちらは、事故種別ごとの救助活動件数の推移です。



5年ごとになっていますが、一番左の赤い部分の火災における救助活動は減少を続けています。また、交通事故も減少し続けています。

その一方で、救助件数の総数は増える傾向であり、なかでも建物等の救助が増えています。高齢化が進む中で、高齢者の安否確認が増えていることが背景にあります。

救助技術のベースとなっているのは火災対応ですが、火災が減少することで技術を身につける機会も減少しています。

救助活動の内容も多様化し、そうした変化の中で適切な救助方法の選択と判断を、隊長クラスの方々が身につけることが求められています。

また、経験に依存せずに救助技術を身につけられる効果的な教育・訓練手法が求められます。

今日の発表にもあったウェアラブルカメラ映像の活用というのは、ひとつのソリューションにつながるように感じます。

つづいて、自然災害の救助件数の推移です。災害が頻発化、激甚化してきています。

平成30年は西日本豪雨、令和元年は19号台風、令和2年は九州を中心とし

た豪雨、そして今年も熱海市や西日本を中心に豪雨にみまわれました。

大規模な自然災害の対応には、さきほどの熱海市の話でもふれましたが、消防だけではなく、自衛隊、警察、国土交通省などの他の機関と連携して救助に臨むことが求められます。

関係機関と効果的に連携をはかること、それを行える人材が重要になっています。

このような課題に対応するため、人材育成をテーマに、有識者、消防本部、関係機関にご参加いただいて、検討会を開催しております。

先日第1回を開催しましたが、今年度、来年度と1年半にわたって、中核人材の育成、効果的な教育体制、関係機関連携の3つを主なテーマとして検討して参ります。

成果としては、教育訓練のガイドラインや情報共有手法などを想定していますが、検討をしながら具体化していきたいと思っております。

また、並行して、関係機関の実務者による検討も実施して、災害のフェーズに応じて関係機関で調整すべきことや各機関が得意とする救助技術や保有機材などをまとめた要領のようなものを作りたいと思っています。

皆様にとって役立つ成果が出せるように、現場の声・ニーズを大事にしながら、検討を進めていきます。

最後に、国際消防救助隊 IRT についてです。我が国の消防による国際貢献として大きな意義を持つものと考えております。

近年派遣の機会はないのですが、今年8月のハイチの地震では、アメリカなどの国々がハイチ政府の要請に応じて、救助チームを派遣しています。国内だけでなく、いつ起こるか分からない海外の災害に対しても、緊張感と技術を維持していくことが必要です。

IRT は、国際緊急援助隊、JDR の救助チームの一員として、海外で救助にあたるわけですが、国際機関が求める救助技術水準をクリアする必要があります。日本国内にはない救助技術も身につけることが求められ、また、ともに活動する警察、海保とのコミュニケーションも重要です。

そのため、国際機関の求める水準に到達できる隊員を確実に確保できるように、現在 600 名ほどの IRT の登録隊員数は増やさず、集中的に訓練等を実施す

救助技術の高度化検討会（救助人材の育成）	
過去5年間の救助件数（風水害等自然災害事故）	
年	件数
平成28年	333
平成29年	320
平成30年	1,011
令和元年	939
令和2年	615

※風水害等自然災害事故とは、暴風、豪雨、豪雪、水害、洪水、高潮、地震、津波、噴火、雪崩、地すべりその他の異常な自然現象に起因する災害事故をいう。

救助技術の高度化検討会の目的等				
テーマ	多様化する救助事象に対応する救助体制のあり方（救助人材の育成）			
目的	<p>これまで開催してきた検討会で採り上げた災害種別のマニュアルを作成してきたが、今回は人々に焦点をあて、救助活動をより迅速に実施できる、自律的な対応能力の向上を図る。救助活動の現場が複雑化している。大規模災害時の大規模災害に備える必要があり、救助活動の現場が複雑化している。大規模災害時の大規模災害に備える必要があり、救助活動の現場が複雑化している。大規模災害時の大規模災害に備える必要があり、救助活動の現場が複雑化している。</p>			
目的	<p>この検討会を通じて、救助活動の現場が複雑化している。大規模災害時の大規模災害に備える必要があり、救助活動の現場が複雑化している。大規模災害時の大規模災害に備える必要があり、救助活動の現場が複雑化している。大規模災害時の大規模災害に備える必要があり、救助活動の現場が複雑化している。</p>			
項目	R3年度	R4年度	以降	
救助人材育成の検討	<p>1 1月以降、2回実施</p> <p>現状把握 救助活動 検討方針決定</p> <p>①救助活動との連携体制強化 方向 -大規模災害時の連携について （救助隊と行政機関の連携） -救助活動との連携体制強化 方向について -上記を基盤とする人材育成の 検討</p>	<p>4回実施</p> <p>②中核人材の育成 -小規模、中規模の災害に備える -救助活動の現場が複雑化している -救助活動の現場が複雑化している -救助活動の現場が複雑化している</p> <p>③効果的な教育体制の構築 -新たな教育訓練手法の検討 -教育訓練プログラムの開発（受講者/指導者向 け）の作成</p> <p>※検討を通じて両機関の意見、等が必要となれば追加検討</p>	<p>④</p> <p>⑤</p>	<p>⑥</p> <p>⑦</p>

ることとしています。

IRTの今後の活動予定ですが、消防庁で訓練やセミナーを実施しており、先日千葉で訓練を実施し、今後1月に浜松で訓練、2月にセミナーを行います。

来年度は大きな節目です。11月に国際機関から指名された海外の専門家が来日し、日本の救助チームの能力評価を行います。36時間にわたってブリーチングやロープ、クリビング、ショアリング、CSRなどの救助実技を行い、国際機関が要求する水準をIRT隊員がクリアしなければなりません。

能力評価の話に限らず、身の回りに登録隊員がいらっしゃったら、日々のIRT訓練等へのご配慮・ご支援をいただければ幸いです。

FDMA 市民とともに		■IRT国際消防救助隊 訓練等の予定
○令和3年度		
・12月7～9日(済)	国際消防救助隊連携訓練@千葉	
・1月18～20日	国際消防救助隊連携訓練@浜松	
・2月16～18日	国際消防救助隊セミナー@JIAM(全国市町村国際文化研修所)	
○令和4年度		
・5月予定	JDR国際緊急援助隊救助チーム 総合訓練	
・11月予定	IER受検(国際捜索救助諮問グループによるJDR救助チームに対する能力評価)※ヘビー認定再取得	

参考 (各消防本部事例研究集)

※ 今回のシンポジウム開催に伴い、
全国から募集した事例研究を掲載
しております。

時代、社会の変化と火災の変化及びそれに伴う安全活動への考察

つくば市消防本部
消防司令補 高谷 英太郎

1 はじめに

災害は、社会の中で起こる。火災も然りである。ゆえに火災を知るためには、時代や社会の変化を見極め、それに伴う火災の変化を把握しなくてはならない。そして、その変化を把握した上で、様々な取り組みを行っていくことが、要救助者と救助者の安全を守る火災時の救助活動につながっていくのではと考える。

この発表では、時代、社会の変化とそれに伴う火災の変化を考察し、火災時において安全な救助活動を行うために、自所属で取り組んでいることを紹介しながら、どのようにして安全活動につなげていくかを考えていきたいと思う。

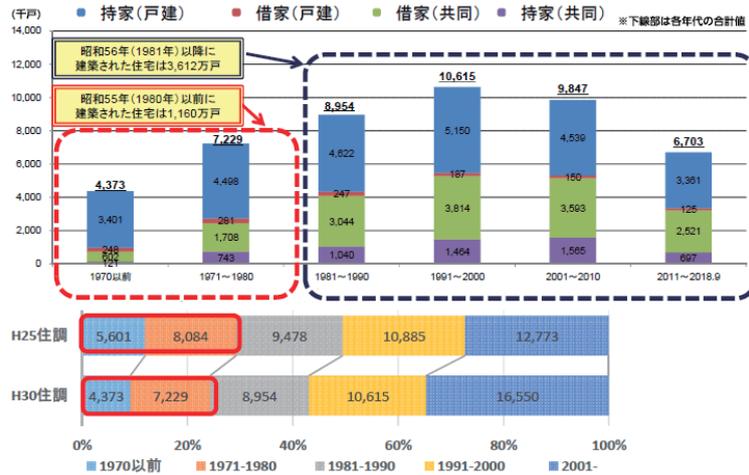
2 火災と住宅の現況

まずは火災件数の変化であるが、最近 10 年の傾向を見ると顕著に減少していることが分かる。火災全体の件数で見ると、平成 21 年に 51,139 件であったのが令和元年には 37,638 件となっており 26.3 パーセント減少している。死者数では平成 21 年に 1,877 人だったのが令和元年には 1,486 人となっており 20.8 パーセント減少している。住宅火災の件数で見ると、平成 21 年に 14,778 件であったのが令和元年には 10,058 件となっており 31.9 パーセント減少している。死者数では平成 21 年に 1,023 人であったのが令和元年には 899 人となっており 12.1 パーセントの減少となっている。



『出典：令和 2 年版消防白書』

次に、居住している住宅数について見てみると、平成 30 年時点において 1980 年以前に建築された住宅は 1,160 万戸で全体の約 24 パーセントとなっており、1981 年以降に建築された住宅は 3,612 万戸であり全体の約 76 パーセントとなっている。



『出典：総務省平成30年住宅・土地統計調査』

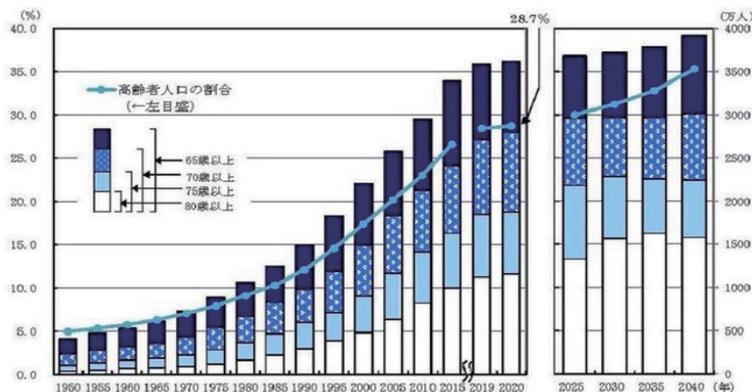
3 火災と住宅の現況からの考察

火災の件数が減少している要因としては、火災原因として上位を占めているガスコンロの平成20年の安全装置義務化や、石油ストーブなど石油燃焼機器への平成21年の安全装置義務化、オール電化の普及、喫煙者の減少や電子たばこの普及などが考えられる。

一方、死者数については、火災の件数の減少とともに減少はしているものの、その減少率は火災の件数のものより小さくなっている。建物火災の8割以上を占める住宅火災でその値を見てみると、その傾向は顕著となり、火災の件数が10年で31.9パーセント減少しているのに対し、死者数の減少は12.1パーセントにとどまっている。では、平成18年の住宅用火災警報器の設置義務化があったにもかかわらずこのような傾向がみられるのはなぜなのであろうか。これには時代の変化、社会の変化がかかわっていると考える。

時代の変化、社会の変化でまずいえるのは高齢化である。住宅火災においては死者数の7割以上を65歳以上の高齢者が占めている。そして全人口に対する65歳以上の割合は2020年で28.7パーセントであり、2040年には35パーセントにまで上昇することが予想されている。

図1 高齢者人口及び割合の推移(1950年～2040年)



『出典：総務省 統計からみた我が国の高齢者』

次にいえることは貧困化である。日本の 2018 年の相対的貧困率は約 15 パーセントであり先進国の中ではトップクラスである。身寄りのない高齢者や老々介護、ひとり親家庭の増加、子供の貧困など二極化をともなった貧困化は進行しており、コロナ禍においてその傾向は更に強まることが予想される。全てにいえることではないが、生活困窮者は生活基盤が成り立っていない場合が多い傾向にあり、災害弱者、ついでには火災に対する弱者になる可能性が高いのではないかと考える。



『出典：厚生労働省 2019 年国民生活基礎調査』

では、火災について考えるとき、住宅においては時代の変化、社会の変化は関係しているのであろうか。私は大いに関係していると考えます。変化として一番にいえることは建物構造の変化ではないでしょうか。従来の日本の住宅は、日本の温暖湿潤な気候に合わせ低気密な構造で建てられたものが多かった。裸木造や低気密な防火造の住宅などである。このような住宅が火災になったときにどういう火災性状を見せるかということ、低気密であり酸素の流入が容易なため、消防隊現場到着時には火災は最盛期であり、まずは外からの放水を主体とした活動となるが多かった。

対して近年建てられた住宅はどうかということ、国の政策である省エネルギー住宅に代表される高気密・高断熱な構造であり、内部は石膏ボードなどの不燃材料や準不燃材料で仕上げられていて、火災時に建物の躯体が守られる構造となっているのである。このような住宅での火災性状は鉄筋コンクリート構造の建物のような性状となり、消防隊現場到着時に区画内火災を呈し、建物構造も保たれた状態であるため屋内進入しての救助、消火活動になるのである。ここで前記した居住している住宅数について再度見てみると、平成 30 年時点において 1980 年以前に建築された住宅は 1,160 万戸で全体の約 24 パーセントとなっており、1981 年以降に建築された住宅は 3,612 万戸であり全体の約 76 パーセントとなっている。ここから何がいえるかということ、築年数が浅い住宅の割合は年々増加しており、住宅はある意味消耗品なのでその傾向はさらに強くなるということである。それに伴い区画内火災の火災性状を呈した建物火災により、屋内進入しての救助、消火活動が増えていくのではないかと考える

のである。

住宅火災に関して、屋内進入しての救助、消火活動が増える要因としてもう一つ考えられるのは耐震基準の強化により屋根が軽くなったということである。1981年の建築基準法施行令の改正による耐震基準の強化により、屋根材の軽量化が進み、ガルバリウム鋼板などの金属製屋根材の重さは従来の日本瓦の重さの十分の一ほどになっている。屋根が軽いと火災時においても建物が倒壊する可能性が低くなるため、屋内進入を選択する活動は増えていくと考える。

4 前記考察から見えてくる、これからの火災救助の傾向

火災件数が減少している中で、高齢化や貧困化により火災による死者数、要救助者数は増えていく傾向にある。また、住宅構造の変化に伴う区画内火災の増加により、消防隊現場到着時の要救助者の生存確率も高まっていくものと考えられる。

つまり、火災出場件数は減っているにもかかわらず、屋内において生存した要救助者がいる火災に出場する可能性は高くなっているということである。

要救助者が屋内にいるということは、屋内進入しての救助活動が考えられるわけであるが、近年の殉職事故を見てみると要救助者の有無にかかわらず屋内進入時に火災性状が悪化して殉職しているケースがほとんどである。そこで自所属においては、主に区画内火災の救助活動にフォーカスして取り組むことにより火災事案での受傷者を減らすことを目指している。

5 自所属での取り組み

自所属では、当務での訓練を最重要と考え取り組んでいる。なぜかという、現場で実際に活動をとにもするのは所属の仲間たちだからである。

当務での訓練を質の高いものにするするために、まずはなぜその訓練をするのか、みんなで共通認識を持つために教養を実施し、同じ認識のもと訓練に臨めるようにしている。

火災に関する教養の中で最重要視しているのは、火災についての原理原則を徹底的に知ることである。区画内火災での活動において、まずは火災の現象をはじめ火災のことをよく知らなくてはならないと考えるからである。

次に、教養で得た知識を可視化することにより、一層根づかせるためにファイヤーコントロールボックスを用いた燃焼実験を行っている。燃焼実験で実際の火災現象を見ることにより、知識と実際の現象のリンクを図り現場において火災を評価する能力の向上に励んでいる。また、燃焼実験は担当を輪番制として実施し、自らが主体的になって行うことによりさらなる効果の増幅を図っている。



そして教養やファイヤーコントロールボックスを用いた燃焼実験を実施した上で各火災救助の訓練を実施する。火災救助を訓練する上でネックとなるのは、やはり実際の火災現象を起こして訓練することが困難なことである。それを補うために教養や燃焼実験にて火災について学び、より実際の現場活動に近い感覚で訓練に臨むことが大切だと考えている。



さらに、個人では外部の講習、勉強会への参加やプライベートでの自主勉強会を実施し知識、技術の習得に励み、当務の訓練に還元できるように各々自己研鑽に励んでいる。



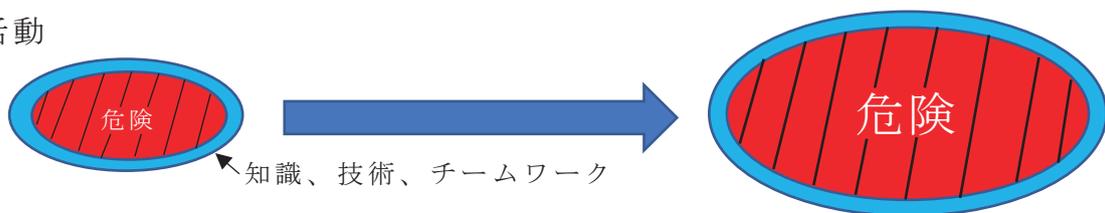
6 おわりに

火災は、複雑なものである。そして時代、社会の変化により火災も絶えず変化している。また、市民が消防に求めることも変化している。消防もそれらの変化に対応し絶えず変化しなくてはならない。

火災現場に安全な現場などない。自分たちの知識、技術、チームワークにより現場に内在する危険を内包し安全活動につなげていくのである。そして内包できる危険の大きさも自分たちの絶え間ない努力により大きくしていくことができるのである。

消防の仕事は消防法第1条に謳われているように崇高なものである。要救助者の安全、救助者の安全を守り、その負託に答えていけるよう消防の本質を求めて、絶えず努力していこうと考えている。

安全活動



現職

つくば市消防本部南消防署特別救助隊 副隊長

経歴

平成 19 年 4 月	つくば市消防本部	採用
平成 22 年 4 月	つくば市消防本部	中央消防署特別救助隊
令和 2 年 4 月	現職	

リスクを把握し回避する

茨城西南広域消防本部
消防士長 永塚 一樹

1 はじめに

火災現場に限らず私たちが出動するすべての現場に安全はない。常に危険と隣合わせであることは言わずもがなであり、そのために「安全管理」を意識した訓練や現場活動を展開してきている。

訓練時に安全管理員を配置する意味は訓練実施者の危険行動や、不安全行動を指摘し事故を未然に防ぐためであり、それを指摘するということは危険な結果になりうることを予測しているということでもある。しかし現場は訓練と同様とはいかず危険行動を指摘する人は少なく見過ごされがちである。だから自分の判断や行動にどれだけのリスクがあるのかを把握しているのと、していないのでは同じリスクでもその大きさが違うのではないだろうか。炎には防火衣で、煙には呼吸器でリスクを回避しているように「リスクを把握し回避する」これこそが安全のない現場活動を安全に完遂するために必要なスキルではないかと思う。

本事案は木造家屋建物火災での2階から要救助者を救出したものであるが、本件を振り返りリスクを把握して回避した活動を紹介する。

2 木造家屋建物火災での2階から要救助者を救出した事案

(1) 発生日時

令和2年7月27日 16時52分覚知

(2) 発生場所

茨城県古河市内

(3) 火災概要

1人暮らしの住人が自宅の各部屋に火を着ける。それにより住宅1棟が半焼する建物火災となる。

(4) 活動概要

火災指令により指揮隊1隊、消防隊3隊、救助隊1隊、救急隊1隊の計6隊が出場する。指令センターより「建物から煙が出ていて、2階に逃げ遅れが1名いる。」と情報を得る。現場到着時2階の窓から手を振っている要救助者を確認する。建物から炎は見分できず、2階の窓から白煙が噴出している。先着隊は消防隊の1隊3名のみで機関員はポンプ操作を行うため、隊長の私と隊員の2名で救出準備にあたる。1階の窓、玄関及び勝手口の扉はすべて施錠され開放できないため、三連梯子を要救助者のいる窓へ架梯する。しかし人ひとりが通れる程の小さい窓で、呼吸器装着状態では窓を通れないため窓越しに要救助者を確保する。さらに要救助者は精神疾患があり、何度も部屋の中へ戻る仕草をするため、隊員1名での救出ができない。要救助者の呼吸管理ができるよう顔を窓の外に出した状態で確保を継続する。その間に機関員が延長

したホースで後着隊隊員が要救助者のいる部屋へ放水を開始し援護注水及び延焼の阻止を行う。その後、後着隊の三連梯子を架梯し、救出の補助を受けながら介添えにて救出する。

【救助した窓。 左側の窓から救出している。】



3 把握できたリスクと回避方法

(1) 放水が先か要救助者への接触が先か

現場到着時2階の窓に要救助者を確認するも活動人員が不足しているのは明らかである。人命救助が最優先でも救出準備が先か、人員が整うまで放水を優先させ火煙から要救助者を守るかは、状況判断をする隊長次第だ。今回は結果論ではあるが放水を優先し活動していたら、進行していく火災により要救助者が煙にまかれ意識を失い救助活動のリスクがさらに高くなる可能性がある。また要救助者に意識がある状態で窓際にいたことも救出準備を優先させた判断材料になった。救助にあたる人員が少なくとも最優先で要救助者に接触し確保できたことが早期の救出に繋がった。

(2) 要救助者への接触と確保態勢

三連梯子を要救助者の元へ架梯したのは隊長の私と隊員の2名である。要救助者に意識があり、自ら動けるようなら隊員1名での救出は可能だ。しかし要救助者には精神疾患があり将来を悲観して自らが放火し火災に至っている。それでも救出を求めたのは想像以上の息苦しさに耐え切れなかったためと推測するが、救出されたくないという部屋の中へ戻る仕草があるなかで要救助者が呼吸をするために窓から顔を出した瞬間を取り抑えるかたちで確保ができた。救出はできずとも顔が窓の外に出た状態で要救助者を確保できたことは呼吸管理の面ではリスク回避ができた。

(3) 救出のタイミング

精神疾患持ちの要救助者で隊員1人では救出ができない状態は先述したとおりである。しかし火災は進行し状況は悪くなる一方であり、救助する側もいつまでもこのままではいられない。そのときに後着隊からの放水が始められた。それにより熱から要救助者を守れることが頭をよぎったため、急ぎつつもより確実に救出する方法として三連梯子をもう1基架梯し別隊員の救出補助を受けながら救助した。

結果2基目の三連梯子が架梯されてからは円滑に救出ができたが、無理やりにでも

要救助者を引っ張り出していたら三連梯子が動揺し確保しきれず、三連梯子が転倒して負傷することも想定できる。夢中で救助活動にあたっていたが、そのなかでも冷静な判断ができていた。

4 リスクを把握し回避するためには

現場活動ではリスクを把握し回避できれば安全な活動に繋がるが、リスクを把握する力、リスクが及ぼす結果を見抜く力を鍛えなければ安全な現場活動の完遂には至らない。そのためには訓練や過去の事例からヒヤリハットを学ぶ必要がある。

私の勤務する茨城西南広域消防本部では火災に強い部隊を育成する目的で作られた『特別消火指導員制度』が令和2年4月から導入されたので紹介する。

選抜された消防隊員は7日間の『特別消火指導員育成プログラム』を行う。『特別消火指導員育成プログラム』とは、コントロールボックスを活用した火災性状の講義、消火戦術をもとにした屋内進入要領の実技、KYT等の座学による安全管理などの最新の知識を学ぶプログラムである。このプログラムを修了することにより、特別消火指導員が所属に持ち帰り、組織全体への知識、技術の定着を行っている。

『特別消火指導員制度』とそのプログラムを紹介したが「リスクを把握し回避する」スキルは特別な訓練だけで鍛えるものではなく、普段の訓練のなかでいかにリスクを意識した訓練ができるかどうかである。効果的な訓練も意識する、しないで大きな差が生じてしまう。

【特別消火指導員育成プログラム中のコントロールボックスを使用した火災性状の講義】



5 おわりに

自分の判断や行動にどれだけのリスクが潜んでいるのか把握できれば回避することに繋がり、結果安全な活動が展開できると説いてきたが現場活動において最も重要になるのが最善策を見出すことである。その最善策を瞬時に判断し、リスクを把握できるよう常日頃の訓練を無駄にせず、最善の判断ができるよう日々精進していきたい。

現職

茨城西南広域消防本部 古河消防署 特別救助隊

職歴

平成 18 年 4 月 茨城西南地方広域市町村圏事務組合消防本部 採用

平成 21 年 4 月 古河消防署 特別救助隊

平成 29 年 4 月 下妻消防署 特別救助隊

令和 2 年 4 月 現職

受傷事故防止は現場の前から

茨城西南広域消防本部
消防士長 飯島 政弥

1 はじめに

毎年、必ずと言っていいほど耳にする火災による消防職員の死傷事故、メディアで取り上げられるものはごく一部であり、大小問わなければその数はかなり多いものと考えます。また、火災現場において受傷には至らなかったがその危険性が十分にあったという場面を経験した人も少なくないはずです。

火災では、その発生原因や現場模様が異なり受傷リスクの予測が極めて困難な場合や対策を講じていれば防ぎえた可能性があった場合と様々な状況下にあります。少しの認識の違いで重大な事故につながることも十分に考えられます。そこで今回、消防組織として事前に講じることのできる対策に目を向け当消防本部での取り組みや今後に期待のできる教養について紹介したいと思います。

2 火災発生件数と消防職員の受傷事故件数

まず、全国規模で見た火災の発生状況と消防職員の受傷事故について見ていきたいとします。ここでは、火災の規模が比較的大きく活動時間が長期化しやすい建物火災について統計をグラフにまとめました。このグラフは、総務省消防庁の火災統計をもとに平成22年から令和元年まで直近10年間の建物火災の発生件数を示したものです。図1が示すものは建物火災の件数、図2が示すものは火災による消防職員の受傷件数になります(消防職員の受傷件数は総火災でのものであり種別で区分はされていません)。このグラフで分かるように平成22年から令和元年までの10年間、建物火災の件数は緩やかに減少傾向にあります。しかしながら消防職員の受傷件数は増減を繰り返し現在に至ります。このことから消防職員の火災による受傷件数は、火災の発生件数に紐づくものではないと言えます。

図1

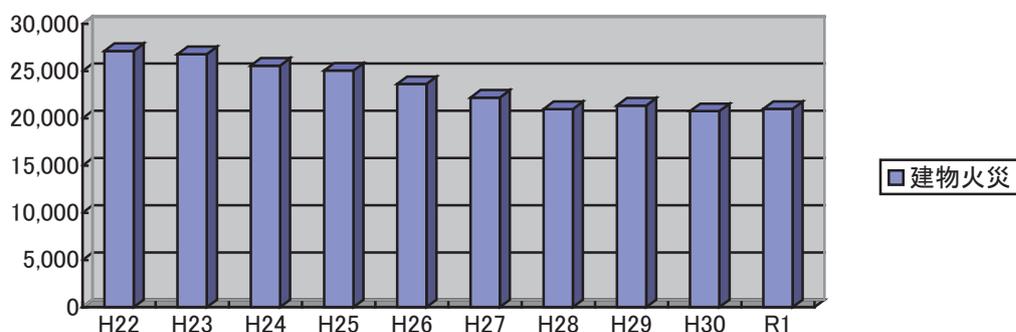
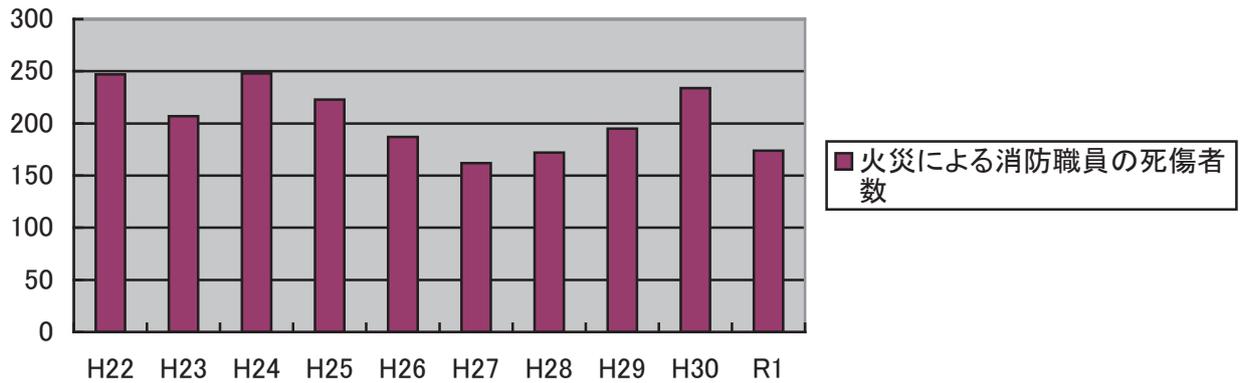


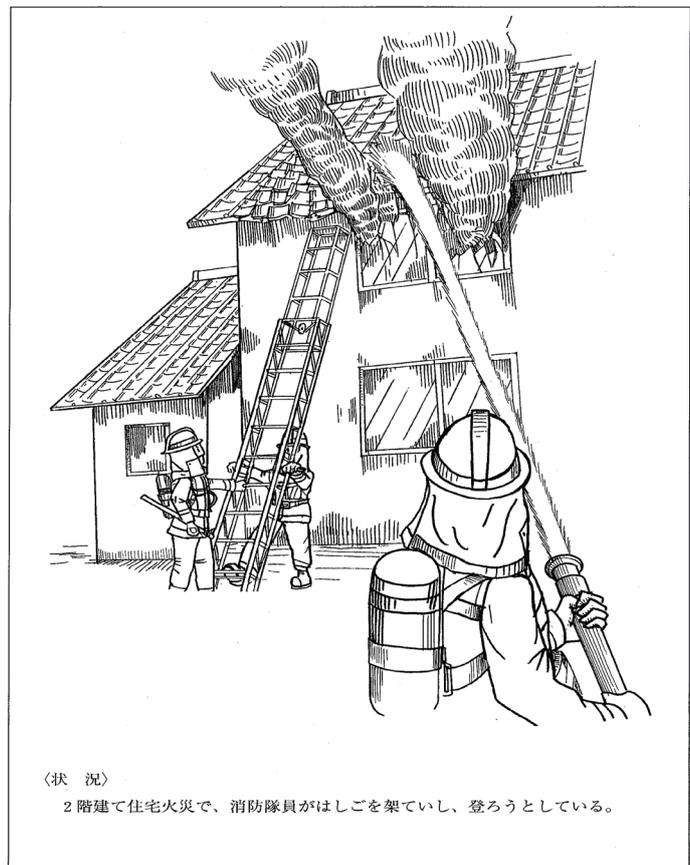
図 2



3 原因

時代の流れとともに一般住宅は変化しています。防犯性や性能向上が進みデザインの多様性による開口部の減少といったシンプルなデザインの住宅が目立つようになりました。このように住宅の構造が多種多様化している現在、消火戦術も合わせて変化させていく必要があると考えます。そんな中、現代では消防組織の若年化が進み消防力の低下が懸念されています。当消防本部では、全職員数 455 名のうち 30 歳以下が 205 名と半数近くを占めています。また、勤続年数が 10 年未満の職員は 220 名とこちらも半数近くを占めています（令和 2 年 4 月 1 日現在）。このような若年化は、当消防本部に限らず全国的に見られることではないでしょうか。経験や技術も違う職員がひとつの活動隊として現場に向かうと当然活動や認識に差が生じてしまいます。

ここで、この認識の差を示す方法として次のイラストをもとに危険予知トレーニングを実施しました。対象者の基準を勤続年数 10 年以上、10 年未満と区分しそれぞれ 15 名の職員に実施しました（ここでは、消火隊員、救助隊員、救急隊員等の区分はしていません）。現場で瞬時の判断を求められる場面を想定し 3 分間で実施しています。結果は勤続年数 10 年以上の職員は、危険要因を平均で 4.06 箇所把握したのに対し、10 年未満の職員は、2.66 箇所というものでした。これは、同じひとつの現場であるにもかかわらず立場や経験から見えている景色が違っていることを意味しています。この見え方の違いが混乱の多い火災現場での受傷事故



屋内進入や三連梯子を用いた救出法などへと訓練を展開していき主義の統一を図っていくのです。若手職員からベテラン職員まで同じ認識を持った上で技術を高めることにより組織としての消防力が向上します。もちろん現場には臨機応変な対応も必要となりますが、個人の土台をしっかりと構えることで各隊のスムーズな連携につながり事故の発生率が抑えられると考えます。

コントロールボックスを使用した研修



5 今後、期待のできる展開

現代社会においては、デジタル化が進み会議や商談がウェブやオンライン上で行えるようになっています。デジタル化により今までかかっていた手間や時間が省け業務効率が向上すると言われていています。もし、このデジタル化が消防に取り入れることができれば情報が圧倒的に増え教養の幅が広がるのと考えます。現在も、消防大学のeラーニングや情報支援共有ツールといったネットワークを使用したシステムは存在しており有効に活用されています。このようなシステムを応用し、全国または都道府県単位で各消防機関で発生した特異事例、訓練内容、研究成果を映像として集約することで更なる有効性を持つと考えます。ウェブを利用し火災現場でとった戦術や貴重な体験を実際の声として聞くことも可能になってきます。リアルな映像を通し実火災を共有することで、各消防機関が複雑化する火災においてイメージし対策を講じることができるようになります。そして、現場経験の少ない若手職員の思考を広げることに最も適であり、若年化の懸念への緩和策として高い効果があると考えます。

6 おわりに

消防の現場活動において要救助者の命を守ることは、最優先事項であり最大の目的です。それに合わせ、我々消防職員の命も同等に守られなければなりません。どのような現場でも危険と隣り合わせではありますが、特に進行性の火災においてはより危険性が高くなります。冒頭で述べた通り、様々な受傷原因がある中、組織としてとれる対策はあります。受傷事故を引き起こす場面に遭遇した際の適応力や対応力はもちろんですが、日頃から安全管理や危険要因の理解に注力し、一人ひとりの価値観を高める努

力をすることで防ぎえた受傷事故を減らすことに繋がるはずですが。受傷事故の回避には、事前にそのリスクを排除することが極めて重要なのです。

そして、技術の進歩により社会情勢は常に変化を求めます。そのニーズに合わせ消防組織も利用価値のあるものを最大限に生かし適応していく必要があると考えます。

現職

茨城西南広域消防本部 坂東消防署 高度救助隊

職歴

平成 20 年 4 月 茨城西南地方広域市町村圏事務組合消防本部 採用

平成 22 年 5 月 下妻消防署 特別救助隊

平成 28 年 4 月 現職

「火災救助事例の教訓と効果的な教育訓練について」

茨城西南広域消防本部
消防副士長 関 悠生

1 はじめに

我々の職業において活動中の殉職、負傷事故で、もっとも多いのが火災現場での活動である。防火造・耐火造住宅が増え、屋外からの放水では効果がない場合も多く、屋内進入を実施しての放水活動や、建物内に要救助者が取り残されているような状況では屋内進入を念頭に置いた活動が考えられるだろう。

しかし、近年では高気密・高断熱住宅によって区画内での火災や全体に燃え広がっていない火災もあり、熱や煙、可燃性ガスが逃げられずに蓄積されている場合が多くなると予想される。このような場合において安易に屋内進入を実施し、開口部の設定や放水を実施すると、バックドラフトやフラッシュオーバーを誘発し負傷の危険性が高まり、屋内進入等を実施する隊員のリスクが大きくなっているのが現状ではないだろうか。

そのため、状況評価、放水要領、PPV など多種多様な火災戦術を理解する必要があるが、当消防本部のみならず全国的に職員の若返りが進み、現場経験も少なく、危険要因や危機回避能力などの現場適応能力の低下が問題視されている。

そのような中でも一番大切なことは、要救助者の命を救うこと、同時に仲間と自分の命を守ることである。このことを踏まえ、現場での考え方、訓練方法などを再度見つめ直し、次に実際の火災救助事例を基に考察していきたい。

2 火災救助事例

(火災概要)

5月下旬 朝方5時頃 天候 曇り

建物火災 0/3(住宅兼店舗) 支援情報(2階屋根上に逃げ遅れ4名)

出動途上、前方に灰白煙確認。

(活動方針)

車内にて小隊長と救出方法、携行資器材の確認。グーグルマップを使用し、建物のイメージの共有をした。

(救出方法)

三連梯子を使用し4名とも介添え救出。

(1) この事例での自らの心情を振り返ると、焦らず自分の気持ちを落ち着かせるのに必死だったのを覚えている。

しかし出動途上、グーグルマップを使用し建物のイメージを共有することによって、要救助者の位置等を予測することができ、焦らずスムーズに現場に入ることができた。

また、小隊長とは、数年間、同じ隊で訓練や現場において共に活動し、多くのブリーフィングを経験していたことにより、救出方法等のイメージの共有ができ、気持ちを

落ち着かせることに繋がった。普段、皆さんが当然のことのように行っていることで、私も特別なことではなく当たり前のように実施していたことだが、この時に相手の事を知り、自分のことも知ってもらうコミュニケーションの必要性、現場活動における共通認識の重要性を再確認した。



①実際に見たグーグルマップでの建物



②救出時のイメージ図

(2) 火災救助では、時間との戦いであり、救助隊が到着し数分後の写真③では、黒煙が見えはじめ、その後すぐ最盛期に移行しており、もし通報が数分遅かったら、到着が遅れていたら、状況が一変していたと思われ一分一秒の大切さを肌で感じた事案となった。

この火災事例では要救助者は全員歩行可能で、三連梯子で介添え救出することができたが、歩行不能や意識なしの場合、また、要救助者が小児の場合などで救出方法は異なっていたらろう。この事例を基により現場をリアルにイメージして、様々な想定訓練を実施でき多様なデブリーフィングもする事ができる。

さらに重要なポイントとして安全管理があり、常日頃現場を意識した訓練を実施する中で、自己確保やバックアップを必ず設定していると思われるが、実際の現場では設定ができない状況や敢えて設定しない場合がある。理解しているが活動障害リスクを鑑み行わないのと、理解できていないため行えないのでは大きく意味が変わってくる。所属の部署や小隊長により、多種多様な考え、意見があると思うが、根本的な部分をしっかりおさえることが負傷事故を減らすことに繋がるのではないだろうか。



③現場到着から数分後の写真



④現場の写真

3 当消防本部の取り組み及び所属での訓練方法

(1) 当消防本部においては、経験・現場が少ないからこそ、若手職員を主な対象としてコントロールBOXを使用した火災性状などの確認を行い、先着隊として現場に出動した際、火災の状況を見極め、何を優先して活動するかを判断する一つの材料となるよう訓練を行っている。この判断を誤ると、火災を拡大させてしまうことにつながり、状況を正確に把握することが重要となるため、そこで、シンプルに状況評価出来るようにサイズアップ【B-SAHF】という状況評価法を基準とする事により、現場経験が少なく、これから小隊長になる若手職員においても、最低限のポイントをおさえることで、先着隊としての役割である情報収集と火災状況の把握をスムーズに行うことが出来るようになると考え、所属で伝達訓練等を実施している。



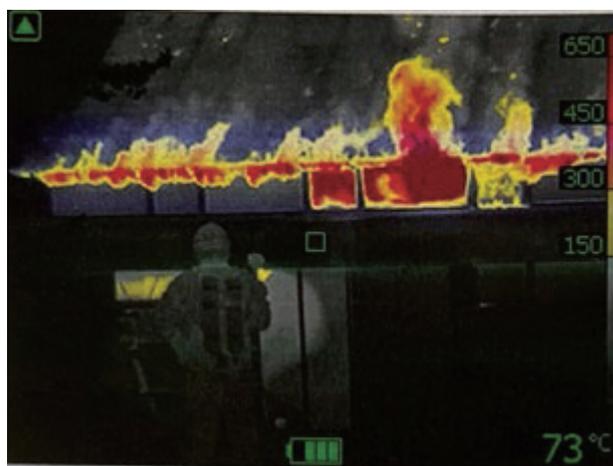
⑤コントロールBOXを使用した訓練

B	Building(建物)
S	Smoke(煙)
A	AirTrack(風の経路)
H	Heat(熱)
F	Flame(炎)

(2) 私が所属している特別救助隊には熱画像装置 (FLIR) が配備され、消防隊にも熱画像装置 (SEEK) が配備されており、この資器材を有効活用することで、熱を可視化及び数値化し、目視では確認できない火災の進行状況や内部の情報を読み取るができる。要救助者の位置、温度が上昇している火点の場所、フラッシュオーバー等の危険要因などを事前に把握することにより、最善な放水及び救出方法を選択し、要救助者と隊員を守ることが出来るようになると思う。また、熱画像装置はモードが数種類あり火災現場だけではなく、夜間の活動や交通事故現場等においても、要救助者の検索などに使用できるため、使用用途及び性能を理解し熟知することが重要である。



⑥熱画像装置 (FLIR)



⑦熱画像装置 (FLIR) の参考画面

(3) 当消防本部においては特別消火指導員制度があり、本部消防救助課が中心となり実技・座学の育成プログラムを基に研修を行い、修了者が特別消火指導員として各所属において、訓練起案や指導者として配属されている。月に2回程度、特別消火指導員全体での訓練も実施し、火災対応だけではなく資器材の取扱い方法や防災航空隊との合同訓練などを実施し、知識・技術の向上に励んでいる。

また、コロナ禍のため非番、週休を活用した全体での合同訓練や研修会ができない状況下にあるので、当務中の訓練制度や質が重要となり、特別消火指導員による当務中の中隊訓練が若手職員にとって重要な役割を果たしている。

所属している部署においては、ZOOM等を使用したオンライン勉強会を実施し、入校や実際の現場での動画、事例等のPowerPointを作成して振り返りなどを行い、どの職員も気軽に参加でき、疑問や質問等を話し合える環境を整えることにより、隊全体での共通認識や底上げにつながる有意義な勉強会となっている。



⑧特別指導員育成プログラム



⑨航空隊との合同訓練

4 おわりに

私は上記で述べた火災救助事例を経験したことで、現場活動での考え方や訓練方法などを再度見つめなおすきっかけとなった。なぜなら、要救助者及び仲間と自らの命の危険を肌で感じたからだ。上司からの経験談を聞いたり、多種多様な訓練などを実施してきたが、自ら現場を経験することが重要だと再度認識することができた。

多種多様化する火災、刻々と変化していく火災現場においては、いくつかの戦術を持ち合わせていても、それが通用するとは限らない。「同じ火災現場はない」と言われているように、火災状況は現場により毎回異なる。状況に合わせて戦術を組み合わせたり、切り替えたりするためには、柔軟な思考と知識を持ち合わせ、現場に対応した技術力を増やしスキルを高める必要がある。

最後になりますが、要救助者と私たち隊員には待っていてくれる大切な人、家族がいる。笑顔で帰すこと、帰ることが一番の目的ではないだろうか。

優れている隊員が一人いても、助けることは難しい。隊全体での共通認識、知識・技術の底上げこそが、要救助者と仲間、自らの命を守ることにつながると考えます。



⑩特別消火指導員養成訓練



現職

茨城西南広域消防本部 下妻消防署 特別救助隊

職歴

平成 24 年 4 月 茨城西南地方広域市町村圏事務組合消防本部採用
平成 28 年 2 月 下妻消防署 特別救助隊
平成 28 年 4 月 坂東消防署 特別救助隊
平成 31 年 4 月 現職

火災救助活動における中小規模消防本部の具体的な安全対策について

渋川広域消防本部

消防士長（主任） 岩崎 直矢

本日までに何人の同志たちが、向かった仕事先からこの現世にお別れを告げることができず、最愛の人との幸せで充実した日々突然、終止符を打ったことでしょう。

果たして、同じことを繰り返してはいけないと強く感じ、実行しようとしたあの日の思いは今、私たちの中で生き続けているのでしょうか。私は、同志たちの命の灯火が途切れるたびに、ただ悲しみ、心痛み、哀悼の意を表すだけでなく、同じことを二度と繰り返さないよう、自分を奮い立たせ、火災救助活動における安全性の向上を模索し続けてきました。

「教育訓練」カテゴリーにおける、当消防本部の取り組みと成果の発表の場として、このような機会を頂けたことに深く感謝するとともに、関係各位のご尽力に敬意を表します。

はじめに、近代社会の進化と消防の現状を比較し、私の考察を述べさせていただきます。

住宅事情の近代化が顕著となり始めたのは、私が入職する平成 21 年より遙か前からであったと記憶しています。建物の中でも、近代化した住宅にフォーカスすると、建築工法は在来工法から枠組み工法、パネル工法などに変化し、高気密化が進んでいます。また、家具などのインテリアは、プラスチック製品等の石油系加工物が増え、火災時に発生する火災が持つエネルギーは、以前より大きくなることが予想されます。

住宅内を埋め尽くす電化製品も著しく進化しています。例えば、遠く離れた自宅の室内温度をメールやアプリの通知で知らせることや、エアコンのスイッチを遠隔で入切することもできるようになりました。また、お掃除ロボットが自動で掃除し、吸い込んだゴミを廃棄してくれることさえできる社会になりました。そのような最先端技術を駆使したあらゆる製品が私たちの身の回りを埋め尽くしていますが、消防職員が使用する資機材も防災機器メーカー等の尽力により世界各国から様々な種類の消防機器が導入され、常に最先端の機器に触れることができるようになりました。近年では、国内製品の進化も著しく、消防機器についても明らかに高度化が進んでいます。個人装備を含む各種資機材は、私たちが護り、適正に配備することで人命、財産を守ることができるため、資機材の進化によって、消防活動の限界は広がり、さらには安全対策にもつながると感じています。

では、消防職員の「スキル」についてはどうでしょうか。知識については、情報多様社会になったことで、知りたい情報がワンクリックで手に入る時代となりました。しかし、経験といった部分では、火災を含む災害は、誰にでも平等には訪れず、消防統計でも著明に表れているとおり、災害件数は減少傾向にあり、経験値の成長曲線は、ひと昔前と比べると後退していると感じます。

その一方で、殉職事案や受傷事故は減少していません。これは、社会の近代化により火災の性状等の変化、資機材や個人装備の高度化により、火災建物の内部に進入して活動することが増え、消防活動の危険性が高くなっていることが要因であると考えられますが、実火災の件数が減少していることから、経験値の大きな蓄積が見込めないこともあり、火

災に対するスキルの習得や向上、安全対策の構築に苦慮しているのが中小規模消防本部の現状ではないでしょうか。

本稿では、そのような現状の中、殉職者、受傷者を発生させないために、活動基準の見直しを行い、火災現場での危険性に対する意識の統一化を図る必要があったことから、火災救助活動における安全対策について、「教育訓練」という観点で対策を講じた当消防本部の方法や手段についてご紹介いたします。

私は、「資機材・スキル・教育訓練」の三本柱が、私たち消防職員の活動を支える軸であると考えており、その中でも教育訓練は、知識を培うだけでなく、人が持つ能力を最大限に引き出すきっかけになると考えています。教育や訓練により身に付けた知識や技術、そして現場活動により蓄積された経験から成り立つスキルと、最適、最善な資機材を活用することで、いかなる要請に対しても質の高い活動を展開することができます。

まず、基盤となる教育訓練の体制についてですが、当消防本部では、平成28年に発足した「警防救助部会」と称する警防・救助部門における内部組織が、職員の意識の統一化、各種活動基準のアップデート等に大きな役割を果たしています。

この警防救助部会は、当消防本部の消防戦術の改善、警防・救助の質の向上を目指す中で、あらゆる職員が意見を出し合い、検討する場が必要であるという意見が出始めたことがきっかけでした。全国消防長会が主催する全国消防職員意見発表会の所属予選にて、若手職員が発表した「多くの職員による話し合いの場を設けたい」との意見が当消防本部の最終決定会議まで届き、各所属から選出された部会員が警防・救助に関する技術や体制について、さらには車両や資機材の更新検討に及ぶ内容について、意見交換ができる場が設置されました。

当初の取り組みのひとつとして、全所属参加型の想定訓練があります。これは、一所属が作成した想定を、作成所属を除く他の全所属が実施するというもので、訓練に参加できなかった職員も疑似体験できるよう、活動隊員目線のウェアラブルカメラと全体を写すカメラの2系統で撮影し、事後検証を行います。その検証の場として、警防救助部会を活用したのです。

私は、設立初年度は、事務担当として携わり、現場サイドの苦労や困難を各方面から耳にしましたが、今となっては必要な苦労であったと確信しています。それまでは、細かい技術の見極めを組織的にしておらず、噂や普段の行動でその職員や所属のレベルを判断している傾向がありました。訓練を実施することで、若い職員が意欲的に訓練に臨める環境が生まれ、実際には、イキイキしている職員が多くいることに気付くことができたのです。

また、避けてしまいがちな想定訓練を、さらに撮影し誰もが視聴することのできる環境下で行うことが、実践に即した緊張感のある活動を生み、訓練を通して見つかる課題や発見から、平時の教育訓練だけでは指導することが難しい、実災害に似た精神状態などの感覚的な部分を職員が実感できたことも収穫のひとつです。

さらには、所属毎に他所属の想定訓練を映像で確認し、評価したものを共有するために、業務用サーバー内で閲覧できる共有検討フォルダを作成しました。この取り組みも各所属の考えや意見を知ることのできる場として、とても有効であったと感じます。はじめは、あら探しのようなフィードバックや主観的で前向きでない意見が多くありましたが、少しずつでも成果が出始めることによって、当初は否定的であった職員の理解を得ることがで

き、消防学校講師経験者、消防大学校修了者、成人教育コース、特別教育、民間教育機関にてスキルを習得した職員が中心となり、ディスカッションがより深いものとなっていったのです。また、客観的にフィードバックし、より深い内容でディスカッションするためには、根拠となる基準や要綱などへの精通が不可欠であることから、各所属で毎月計画的に実施している月間教養の内容に規程等の分野が増えていったのです。今まで実施してきた想定訓練での苦労や失敗などから得る成長に加え、若手職員が規程や要綱等を読み込むことにより活動の根拠を把握し、消防活動とリンクして覚えることで自信を持った活動ができるようになったのも成果のひとつだと感じています。警防救助部会は、自動的にあらゆる分野で教育体制を構築させ、教育レベルを安定させる情報源になっていったのです。

以上のように当消防本部においては、警防救助部会という体制が教育訓練を実施する上で基盤となっています。

次に、当消防本部が火災救助活動における安全対策として取り組んでいる教育訓練と具体的な対策についてご紹介いたします。

警防救助部会では、職員に希望調査を行い、ニーズに合った研修や訓練を実施しています。その中でも、屋内進入中の緊急事態を回避するサバイバルトレーニングや脱出不能となった隊員を救出する緊急介入活動に関する内容の要望は多く、また、前述した全所属参加型の想定訓練において抽出された課題にも、火災救助に関することや火災時の安全管理体制について、多くの意見交換がなされており、火災時に殉職者を発生させないための教育訓練や安全対策は、組織的に体制を整えていく必要があると感じたことから、警防救助部会を活用し、火災救助体制について検討・研究に取り組むこととしました。

検討・研究を進める上では、まず、現有の資機材、隊編成といった現行の体制で対応可能であることを大前提とし、安全に配慮した隊員自らの安全、隊の安全、そして組織的な安全体制の構築を目的に検討を始めました。

まずは、過去事例から学び、自分の身を守るための「セルフレスキュー」のスキルを身に付ける訓練からスタートしました。自分が緊急事態に遭遇した際にどんな行動を取れば生き残ることができるのかといった観点から、パニック状況下における人間心理学やエラーパターンなどのヒューマンファクター（人間の行動特性）を研究したほか、一刻を争う緊急事態下では、現場にある全消防力を緊急事態対処に傾注させることが重要になることから、自分が事故に遭遇したこと、さらにはそれを出動している全部隊に周知するための方法について検討を行いました。当消防本部では、空気呼吸器の全てに個人用携帯警報機器を装着していますが、個人用携帯警報器のアラームを躊躇することなく鳴動させることができるのか、また無線機での交信は確実に伝えることができるのか、さらには警笛やトランジスターメガホンのサイレン機能の活用など、各所属から様々な意見が寄せられ、試行錯誤を繰り返しました。その結果、現段階では、状況に応じてこれらの方法を併用することとしていますが、事故に遭遇した隊員については、個人用携帯警報器を鳴動させることを原則としています。そこで、二次点検時には、防火衣の点検とともに空気呼吸器に取り付けられている個人用携帯警報器を最初に点検し、鳴動させることを意識付けることで、個人用携帯警報器を鳴らすことの抵抗をなくし、この鳴動が異常を知らせるコミュニケーションツールであるという環境作りに取り組みました。

次に、平時の業務においてもセルフレスキューに必要なスキルを身に付けられるよう、

防火対象物の立入検査や消防訓練時に、火災が発生した場合のイメージトレーニングをするようにしています。これは、建物構造や用途により、火煙の広がり方、内部倒壊時の生存可能空間の予測、居室や階段等の位置を誘導灯や標識から読み取るといった避難行動時の心理的行動傾向の理解など、多種多様な建物内での活動をイメージさせることを目的としたトレーニングです。こういった習慣を身に付けることで、瞬間的な判断力を養うことができ、セルフレスキューのみならず、要救助者の心理的行動を理解できることで、火災救助能力の向上にもつながると実感しています。

セルフレスキュースキルを習得する上では、事故の発生を前提として安全対策を講じるフェイルセーフという危機管理の考え方が火災救助活動における安全対策の始まりであろうと考えていることから、必ず事故は発生するものとして、不測の事態に陥ることがないよう対策を進めています。その中でも当消防本部が実際に取り入れているスキルのひとつとして、STOP方式と呼ばれるスキルをご紹介します。人間は、火や水といった人間が生存できない環境に対して潜在的に恐怖心を持っており、そういった環境下では、「焦る、慌てる、興奮する」などの思考が強くなると言われています。STOP方式は、恐怖心から生じるパニックを回避するためにとるべき行動の頭文字を取っており、「SはSTOP：止まる」、「TはThink：考える」、「OはObserve：周りをよく観察する」、「PはPlan：何をするか計画する」を意味しています。

周囲を冷静に見ることができず、行動がコントロールできないと目的が達成できないことを知ること。また、パニックには個人差があり、冷静に努めようとしても思考停止などを起こし、本能的な行動をとってしまう傾向にあることを理解しなければなりません。

当消防本部では、そのパニックを抑制し、最小限にすることを目的とし、このSTOP方式を活用した訓練を実施しています。まず、不測ではなく、予測できるよう知識を身に付けることから始め、次に安全が管理された環境であえてパニック状態を作り出し、パニック状態の恐ろしさを経験した後、STOP方式により行動計画を立て、緊急回避するといったことを繰り返します。そして、行動計画のバックアップを準備することの重要性を段階的に感じられるよう付加想定を与え、ステップアップさせていきます。この事前経験によるスキルの習得が、いざというときに現場から無事生還するための行動対策となります。

個人差はありますが、「事前にパニック状態を理解しておく」ことが、生死を分ける転機を好転できるか否かにつながると言われており、死の直前の5秒から70秒前の正しい判断と行動が生死を分けます。それからパニックは伝染し、群集心理となり得る恐ろしいものです。火災救助活動に入る際には、複数名での隊行動となるため、活動を共にする隊員間で相互のパニック状態を知っておくこともセルフレスキューをする上で必要であると考えます。

もちろん、セルフレスキューだけでは、火災時における緊急事態を回避することはできません。また、緊急事態を未然に防ぐためには、セルフレスキューの向上と合わせて、火災のメカニズムを再確認し、知識をアップデートしていくことで、「火災は非常にリスクが高い活動だ」という危険意識が向上し、具体的な安全対策の構築につながっていくものだと考えています。当消防本部では、警防救助部会が主導となり、米海兵隊消防本部や民間教育機関に指導を仰ぎ、区画火災におけるセルフレスキューやチームレスキューを繰り返してトレーニングさせていただきましたが、こういった外部機関との積極的な交流も、学ぶ

姿勢や向上する意識を生むものだと感じています。

火災救助活動中の安全管理体制については、ディスカッションを実施すればするほど、それに付随して組織的な課題が見えてきました。過酷な任務が課せられる火災救助活動は、これまでどおりの訓練手法だけでは安全を具体的に確保できないこともわかりました。

近年、危機管理の中でリスクと成果について触れられる機会が増えましたが、「もっと、入れる！あと1分活動させてくれ！」といった悪魔と、「自分と仲間が危ない！引くんだ！」といった天使が共存している活動が、特に火災救助活動では多いと感じています。リスクが高い中での活動は、確かな技術と確かな知識により安全を生み出すものだと考えていますが、その前提として、果たして隊員個人が危険を予測し、どれくらいのリスクを伴うのか評価し、行動対策をとることができるのでしょうか。

そこで、安全対策の基礎能力の向上を図るために、産業界で使用されている危険予知シートを教養や訓練に活用できるのではないかと考えました。このシートは危険の度合いを数値化し、それに対する具体的な安全対策を徹底的に計画することができるシートであり、改良すれば、消防職員向けのシートとして活用できることに気付いたのです。そして、この改良を加えたシートを、「リスクアセスメントシート」と名付け、教養や訓練時に活用を開始しました。シートの内容は、①活動にどんなリスクがあるか？②そのリスクはどのくらいのレベルか？（リスクの見積もりは5段階評価で実施します。）③具体的にどう対策するのか？④再評価する。といった流れでリスクの評価と対策を記していくもので、②のリスクレベルは、そのリスクが発生する可能性と受傷した時の重篤性を基準にして、数値化します。例えば、猛暑日の13時に3階建て共同住宅から発生した火災で2階の一室に逃げ遅れがあった場合には、危険の度合いをどのように可視化するのでしょうか。まず、「3階建てということで高所での活動」になります。さらには、「猛暑日で熱中症の恐れがあります。」「逃げ遅れがあるため火災救助活動が求められるかもしれません。」「ドアは施錠されているかもしれません。」といった危険性が挙げられていきます。その危険性を5段階で評価し、さらにそれを防止するための対策を立てていきます。

このシートを安全管理の教養で活用したところ、ベテラン職員と若く経験が浅い職員では、危険への意識が違い、対策方法にも影響することがわかりました。このような危険予知のためのシートは、中央労働災害防止協会が安全衛生対策として、受傷を減らすための具体的な対策を洗い出し、評価するための手法のひとつとしてアナウンスされているもので、安全教育の現場で積極的に活用することで、その現場に潜在するリスクに対し、どのような方法で、どのような装備、資器材を使用し、環境を改善するかといった「リスクの評価と対策」を可視化することができます。これは、火災のみならず他の種別の災害で使用することが可能であり、平時からあらゆる災害時の危険に対する感覚を疑似体験できる訓練方法のひとつとして取り入れています。

これらの取り組みは、多くの訓練から課題や失敗に対し、警防救助部会をはじめとする組織の体制により長きに渡り検討や改善を繰り返した結果、時代に見合った正しい判断と積極的な行動対策につながったのだと思っています。

現在は、その結果を形として共有していくため、火災時における屋内進入活動のガイドラインの策定に乗り出しました。ここでは他の消防本部との情報交換や国外の情報も含め、より能動的にディスカッションしながら作成を進めており、このガイドラインにより、考

え方の相違から日によって活動方法が異なり、隊員の判断に迷いが生じるリスクを少なくすることができます。また、先着隊がどんな活動をしているかを全員がイメージできることで、後続隊の現着後の活動が円滑に進められるだけでなく、事故が発生した場合には、緊急介入の遅れを防ぎ、即時救出することができるよう、初動対応、進入隊形、救助方法等をイラストや写真を挿入し、分かりやすく明示する工夫しています。

このガイドラインの策定は、意義が見いだせず、具体的な行動対策を文字として起こせずにいた現状から脱却して取り組んだことで、当消防本部の新たな一歩となりました。ガイドライン化が正解や不正解ではなく、可変的な時代に見合った順応性を持ち、世の中のニーズに応えるため、そして自分を、仲間を守るためのものになると確信しています。

私たちの安全は、備え、具体的に対策し、教育訓練を繰り返してこそ、構築されていくものです。仕事に命を懸けてはならないのです。二度と悲しみを繰り返すことのないよう、消防職員として今後も精進していく所存です。

結びに全国の同志たちとの出会いや交流のおかげで、当消防本部の今の取り組みがあります。この繋がりに深く感謝するとともに、今後とも多方面からのご指導ご鞭撻のほど、よろしく願いいたします。

現職

群馬県渋川広域消防本部 本署第2課 救助係 主任

職歴

平成 21 年 4 月 1 日 渋川広域消防本部入職
平成 23 年 4 月 1 日 本署救助係
平成 27 年 4 月 1 日 警防課装備係
平成 28 年 4 月 1 日 群馬県消防学校消防活動指導隊員
平成 30 年 4 月 1 日 本署救助係
令和 3 年 4 月 13 日 総務省消防庁消防大学校第 82 期救助科

災害及び予防行政から学ぶ安全管理の取組について

川崎市消防局
消防司令補 東條 太一

1 はじめに

近年、都市構造の複雑化や業態の多様化により、消防行政は常に変化を求められている状況にあります。また、地震災害や集中豪雨などの自然災害が頻繁に発生しており、高齢化に伴う人口分布構造の変化とともに消防行政へのニーズは増大している状況です。

川崎市消防局では職員の大量退職に伴い、技術や知識の伝承が滞り、活動隊員の経験不足も懸念される状況下において、いかに安全・確実・迅速に任務を遂行するかは喫緊の課題となっているところです。

火災現場活動において、安全管理の原則に則り専門的知識・特殊装備等を活用して、組織的活動を実施することは安全・確実に任務を遂行するため重要なこととなります。

時代、環境の変化に対応しながら安全・確実な救助体制を確立していく手段として、予防知識・技術を習得する必要性を感じましたので、当隊が配置されている川崎消防署で企画、実践している訓練内容等について紹介させていただきたいと思います。

2 川崎消防署の管轄について

川崎消防署の管轄は、川崎駅を中心に大規模商業施設、小規模雑居ビル、オフィスビル等が林立しており、防火対象物 5,670 件、複合用途防火対象物 1,868 件、中高層建物 1,355 件を有する関東有数の歓楽街を形成しています。

多種多様な防火対象物を有する管内において、過去には川崎市消防特別救助隊発足の契機となり、国内初の雑居ビル火災とされている昭和 41 年の死者 12 名、負傷者 14 名が発生した金井ビル火災や、平成 27 年に死者 11 名、負傷者 17 名が発生した簡易宿泊所火災など、防火安全上の問題点として検討される火災が発生しています。

また、新宿歌舞伎町雑居ビル火災を教訓として、川崎地区雑居ビル対策連絡協議会を編成し、雑居ビルにかかる人命の危害防止を目的とした夜間特別立入検査を実施しているところですが、避難施設に係る消防法令違反が散見され、不特定多数の者が利用する雑居ビルは防火安全及び警防活動上ともに必須の検討・対策事項となっています。

3 現状

(1) 救助隊員について

ア 大量退職に伴い救助隊員が大きく入れ替わり、災害活動の経験不足がみられる。

イ 予防行政の推進により火災件数は減少傾向にあり、災害事案も少なく経験不足となる。

ウ 公務災害については、30 代前後の年代に多く見られ、統計上から災害現場活動の最前線に立つ職員に多く発生している状況が考えられる。

(2) 訓練状況について

訓練では川崎市消防救助隊教育訓練指針に基づき特別救助隊員教育訓練実施計画を作成し、「川崎市消防救助操法規程」、「川崎市消防救助教育基本計画」、その他各種マニュアルに則り既存の庁舎、訓練施設で実施しています。

訓練内容は基本活動の徹底から始まり、応用技術の向上、安全管理教育の推進等を重点項目として実施しています。

(3) 管内の防火対象物について

ア 川崎消防署管内には防火対象物が小規模雑居ビルから大規模商業施設まで多岐にわたる形態で存在し、テナントの入れ替わりも激しいことから業態や実態を常時把握するのは困難であり、適切な維持管理がなされていない対象物も点在する。

イ 防火対象物が近代化・複雑化の進むなかで、技術の発展が加わり関係者の不在や無人化状態の管理状況が散見される。

ウ 大規模集客施設等は土日や祝日に来客者数が増えるが、毎日勤務の予防課員は不在となり、災害発生時に必要な支援を得られない可能性が高い。

エ 大規模商業施設や超高層建築物の災害では消防力を大きく上回り、多数の要救助者が発生する可能性がある。

4 課題

火災現場においては消防法令違反や活動を困難にする危険要因が内在している可能性があります。

実際に過去の災害現場活動において、「不活性ガス消火設備により危険を感じた。」「避難はしごでの進入を試みたところ、物品の障害により機能しなかった。」「物品が多く存在する中での活動は困難であった。」など活動隊員からの意見が挙がっております。我々救助隊員は、危険要因に対して臨機に対応しなければ安全に任務を完遂することは難しく、そのため、災害実務経験の少ない隊員が危険要因を把握するには、より火災現場に近い状況を疑似体験させ、対応能力を向上させる必要があります。

また、火災現場で建物関係者の活用が困難な状況下でも、限られた人員で救助活動を安全に実施し、最大の効果をあげるためには予防分野の知識・消防用設備の活用技術の習得と危険予知能力の向上が必須であると考えました。

5 火災現場における安全管理能力向上への取組み

救助隊員が、平素実施している救助技術の研さんと同様に、火災現場に内在する危険箇所を検討して対策を研究することにより、安全な活動の可能性を引きあげるとともに、予防分野にも精通し、防火対象物の消防用設備や防災センターを活用することで、火災時の救助活動の効果を引きあげます。

(1) 予防分野の知識・技術習得への取組について

当署は川崎市消防局と庁舎を同じくしており、地下1階・地上9階建ての庁舎には防災センターや立体駐車場、不活性ガス消火設備、連結送水管、非常用エレベーター等があり、保有する施設内において様々な消防用設備等の活用について習熟も可能な状況となっています。

イ 体験（警防視察・消防用設備取扱要領等）

隊員が得た知識を体験し、知識が確実なものになるように川崎消防署に設置されている消防用設備取扱要領の確認や、防災センターにおいて実際の機器を使用した取扱訓練を実施しています。



防災センターでの習熟



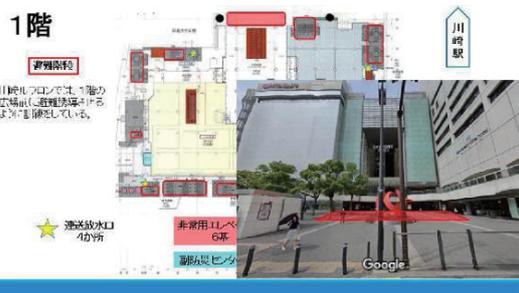
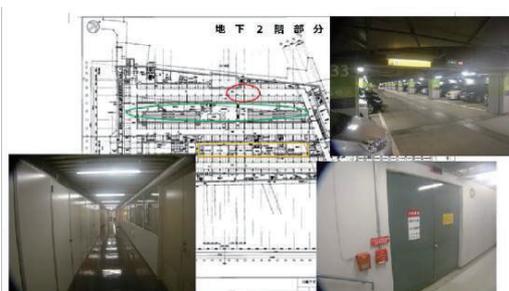
警防活動資料による情報共有

また、災害活動終了後や立入検査、警防視察の実施後には、収集した情報から警防活動資料を作成して情報共有を図っています。

警防活動資料は大規模集客施設等、災害時に活動困難が予想される施設を選択して作成し、内容には防火対象物の概要、消防用設備等設置状況、警防計画保管場所、警防活動上知っておくべき事項、各階の状況、各種図面、防災センター情報、防火・防煙区画などを写真説明を活用して分かりやすく作成しています。

4 防災センターについて

- ・防災センターは地下1階にあり、副防災センターは1階に2箇所ある。
- ・副防災センターには自火報の受信機や各種モニターがないため、副防災センターから得られる情報は少ない。副防災センターは、6:00～23:00のみ職員がいる。
- ・防災センターには常時2～4名の職員がいる他、館内を巡回している職員もいる。なお、夜間の防災センター職員は2名となる。
- ・防災センターには365日職員が常駐している。（元日はルフロンが休みだが、防災センターには人がいる。）
- ・防火対象物台帳に防災センターの連絡先が記入されているため、50担当者は災害時に活用してください。（敷地情報 → 緊急時連絡先欄）
- ・何よりも、**防災センターの入口が分かりにくい！！**



非常用エレベーターについて（操作編）

- ・操作方法
2次消防スイッチを操作し、同時に行先ボタンを約3秒間押し続ける。
→ブザーが鳴り、戸閉動作を行うが約3秒間経過するとブザーが鳴りやみ戸が閉まらなくても出発する。



警防活動資料

ウ 考察する（図上訓練・危険予知）

当署で保有する防火対象物情報と実際に警防視察等で収集した情報を集約して、消防用設備の設置状況、建物構造、消防法令違反、集客人員、時間帯等を考慮した様々な火災の発生状況を想定しています。その想定に合った適切な車両部署位置、要救助者の避難誘導方法、消防用設備の有効な活用方法等についての図上訓練や危険予知訓練を実施することで、災害発生時の対応に備えています。



図上訓練



予防課員による講義

エ 検証・体感（検証訓練）

災害現場や図上訓練で挙げた疑義事項等の内容を抽出して、災害対応時の危険箇所を把握するようにします。その危険箇所に対して隊員が臨機に対応する力を身につけるために、従来の救助訓練で培った技術に加えて安全管理教育を主眼とした検証訓練を実施しています。

発生する可能性のある危険に備える検証訓練として、予防課員からの情報提供などから消防法令違反の現場を再現して発生し得る状況を想定しています。

いかにリアリティがあるかを重視しており、段階的に実施するなかで隊員が体感し、経験と対応を繰り返しながら、自ら気付くことを主眼とした検証訓練としています。



検証訓練状況

オ 実践（災害対応）

大規模な施設で発生した災害事案では、指揮情報隊隊員から活動隊員に対して警防活動資料を活用した有効な警防活動戦術の組み立てや消防用設備を有効活用した活動の実施等、一定の効果を発揮しております。

しかしながら災害現場活動で防火区画の開放要領に苦慮する事案が発生することもあり、そのような災害現場活動終了後には再び活動結果を検討・研究するようにしております。

6 取組みから期待できる効果

- (1) 隊員の資質が向上し、現場における判断力の向上と精神的な余裕が生まれる。
- (2) 情報収集を習慣化することで、災害活動時における注意能力が向上する。
- (3) 災害実務経験が少ない隊員も危険箇所を予見することができる。
- (4) 警防視察により災害活動時のイメージを具体的にすることで、大規模集客施設等の火災防ぎょ困難が予想される対象物への対応能力が向上する。
- (5) 消防用設備を活用することで、消防力を上回る要救助者が発生した際の活動効率を向上させる。
- (6) 災害現場の活動隊員だけでなく、活動支援隊員の資質向上により活動効率が上がり、安全管理能力も向上する。

7 おわりに

現在川崎市消防局では職員の大量退職に伴う世代交代により、救助隊員の災害実務経験数の低下が課題とされている中、社会情勢の変化に伴う消防行政に対するニーズへ柔軟に対応していかなくてはならない状態にあります。

そのような状況に加え、予防行政の推進により火災件数は減少傾向にあります。職員が安全に任務を完遂していくためには、安全管理体制を確立したうえで、災害一つひとつを事故なく完結させ、築き上げた伝統の上に新たに積み上げていくほかありません。

災害活動経験や災害現場における事故事例から安全管理対策を学んでいくだけではなく、事前対策としての安全管理能力を高め、危険な状況が発生した際の受動的な対応能力に加えて、危険な状況へ発展し得る場面を予期することで、刻々と変化する状況に気を配り続ける能動的な対応能力を身につけることが重要であると考えています。

川崎市消防局では特別高度救助隊員養成研修には、予防分野や消防用設備に関するカリキュラムが組み込まれております。特別救助隊員も等しく最初の火災防ぎょである予防分野を習熟することで、知識活用・装備活用の原則のもと、組織的活動が実施できるようになります。当局では、より安全・確実な救助活動につながるように、隊員の資質を高める取組みとして、警防課員の予防知識の習熟をこれからも実践していきます。

先進技術が発展を続け、環境規制においても変革の時代にある今、社会情勢の変化に取り残されることなく、安心安全なサービスを提供し続けるための試行錯誤と研さんを今後も続けていきたいと思っております。

現職

川崎市消防局川崎消防署 特別救助隊 副隊長

職歴

平成 22 年 10 月 川崎市消防局採用
平成 27 年 4 月 幸消防署 特別救助隊員
平成 29 年 4 月 宮前消防署 特別高度救助隊員
令和 3 年 4 月 現職

火災現場における消防隊との検索活動連携要領について

川崎市消防局

消防司令補 秋谷 勇樹

1 はじめに

火災現場における要救助者の検索活動については、日頃から消防救助操法の基準に則って訓練を重ねており、特に、濃煙中救助操法は火災時の検索活動の原点であり、安全を確保しつつ任務を遂行するためには欠かすことのできない「救助隊の基本」となっています。

しかし、操法の行動はあくまで救助隊単体での検索訓練を想定しており、消防隊との連携までは示されていません。現代の複雑多様化する建物構造において発生する火災には消防隊との連携した活動が重要であり、効率的な連携がとれない場合には、隊員が受傷するなど危険な状況を招く可能性があります。

製品開発が進み、救助資器材は高性能化するとともに、火災に対する知識や消火技術もまた各段に進歩しています。そこで我々消防職員は基本である消防救助操法の形に現代の消火技術と高度な資器材を融合させ、これからの火災に立ち向かっていく必要があります。

火災現場で使用する検索活動時の資器材として、空気呼吸器、投光器、手とび、ロープ、カラビナなど基本的な資器材の他、「熱画像直視装置」（以下「熱画像」という。）があります。また、本市では空気呼吸器のボンベに関して、より長く活動可能な内容積の大きいタイプへと随時更新が図られていますが、全てのボンベを更新するまでの過渡期を迎えた弊害として、内容積の異なるボンベが混在して配置されており、活動時間を管理する際に、誤認識するという課題も発生しています。

そこで今回は、熱画像を活用した消防隊との検索要領と内容積の異なるボンベを使用する際の活動時間管理について、効率的及び効果的な手法を検討します。

2 火災対応と熱画像

(1) 火災防ぎょ活動について

本市での火災防ぎょ活動については、消防局が示す「警防活動指針」に基づき、活動の基本原則や統一的な部隊運用を図ることを目的として計画・運用しております。その中で、一般・高層建築物火災への対応では、火災初期から中期にかけては、積極的に建物内に進入して活動することとしており、濃煙熱気環境下では、原則として消防隊が先行し、検索隊が追従することで安全対策を図っています。人命検索を行う場合、建物構造、規模及び火災の状況によっては必ずしも消防隊先行とならない可能性もありますが、大事なことは刻一刻と変化する火災室の状況や延焼拡大のプロセスといった

「火災に対する知識」を各隊員が理解していることです。

(2) 熱画像の性能について

消防救助操法基準の解説（東京法令出版）では、検索救助操法の解説において、熱画像を使用することで効果的な進入及び検索が可能になると紹介しており、本市警防活動指針においても、火災室内の検索では熱画像を有効活用することとしています。

現在、熱画像は市内各救助隊全てに配置されており、以前は主に残火処理活動時の熱源を確認するために使用しておりましたが、ここ数年では検索活動時にも有効活用しています。現場での使用頻度が増えた理由としては、性能向上に伴う機能の充実の他、検索活動を想定した形状の変化や本体の小型化が進み、以前に比べて格段に使いやすさが向上したからだと考えられます。

なお、本市配置の熱画像はMSA社とBullard社のものを採用しており、配置年度によって仕様は異なりますが、当救助隊に配置された熱画像は、火元、火種の発見の他、搜索救助活動での使用もメーカーから推奨されており、2～4倍のズーム機能、レーザーポインタによる距離計測機能、コンパス機能の他、5種類の画像パターンから使用環境や用途に合わせて画像を選択可能等の性能を有しています。

3 空気ボンベ

(1) 配置について

現在本市に配置されている空気ボンベは、エア・ウォーター防災株式会社製の空気ボンベを採用しており、内容積は4.7リットル、6.8リットル、8.4リットルの3種類を使用しています。現在は主に消防隊が8.4リットルボンベを使用し、救助隊は基本的には6.8リットルボンベとしていますが、災害や訓練等で6.8リットルボンベの本数が不足した場合等は、全隊員が同一容積のボンベを使用することを条件とし、4.7リットルボンベを使用しています。

今後の整備計画では、市内全ての空気ボンベを6.8リットルボンベに統一する予定ですが、整備完了時期としては、令和15年頃を予定しています。

(2) 内容積と使用時間

一つの部隊で内容積が異なる空気ボンベを使用しない理由として、活動時間の共有が困難であり、万が一の事故を発生させないためです。これは同様の問題を抱えている消防本部も多いのではないのでしょうか。

例えば、6.8リットルボンベで残圧14メガパスカルの隊員と8.4リットルボンベで残圧8メガパスカルの隊員が同時に活動する場合、活動時間はどちらに合わせるべきでしょうか。隊員の経験年数や担当作業によって空気消費量に若干の差はありますが、客観的な判断をする場合、空気量を数値として表す必要があります。前述の例では、6.8リットルボンベでは空気量が876リットルとなり、重作業の時で約11分。8.4リットルボンベでは

空気量が 686 リットルとなり、重作業の時で約 9 分の活動時間となります。

火災現場において、隊員の安全確保をしながら要救助者の命を助けるためには、活動時間の徹底は重要事項であり、隊員の命を預かる小隊長としては、活動時間の設定ミスは許されません。

(3) 活動時間換算表

当市では、全ての空気ポンベを 6.8 リットルポンベに統一するように計画していますが、令和 3 年現在から整備完了を迎えるまでにはあと 12 年かかり、その間はこれらの空気ポンベを安全に運用しなければなりません。

そこで、1 メガパスカルあたりの空気量を内容積と作業量ごとに分けて数値化し、活動に活かすための表を考案しました。

活動時間換算表

MPa	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	29.4				
4L	退避圧力 残3分										1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13											
空気量(L)	86	130	173	216	259	302	346	389	432	475	518	562	605	648	691	734	778	821	864	907	950	994	1037	1080	1123	1166	1210	1253	1270					
6L	退避圧力 残3分					2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20										
空気量(L)	125	188	250	313	376	438	501	563	626	688	751	814	876	939	1001	1064	1127	1189	1252	1314	1377	1439	1502	1565	1627	1690	1752	1815	1840					
8L	退避圧力 残3分			1	2	3	5	6	7	8	9	10	11	12	13																			
空気量(L)	171	257	343	429	514	600	686	771	857	943	1029	1114	1200	1260																				



MPa	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	29.4									
4L	退避圧力 残3分										1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17												
空気量(L)	86	130	173	216	259	302	346	389	432	475	518	562	605	648	691	734	778	821	864	907	950	994	1037	1080	1123	1166	1210	1253	1270										
6L	退避圧力 残3分			1	2	3	4	5	6	7	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27										
空気量(L)	125	188	250	313	376	438	501	563	626	688	751	814	876	939	1001	1064	1127	1189	1252	1314	1377	1439	1502	1565	1627	1690	1752	1815	1840										
8L	退避圧力 残3分		2	3	5	6	7	9	10	12	13	15	16	17																									
空気量(L)	171	257	343	429	514	600	686	771	857	943	1029	1114	1200	1260																									



MPa	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	29.4									
4L	退避圧力 残3分					2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26										
空気量(L)	86	130	173	216	259	302	346	389	432	475	518	562	605	648	691	734	778	821	864	907	950	994	1037	1080	1123	1166	1210	1253	1270										
6L	退避圧力 残3分		2	3	5	7	8	10	11	13	14	16	17	19	21	22	24	25	27	28	30	32	33	35	36	38	39	40											
空気量(L)	125	188	250	313	376	438	501	563	626	688	751	814	876	939	1001	1064	1127	1189	1252	1314	1377	1439	1502	1565	1627	1690	1752	1815	1840										
8L	退避圧力 残3分			3	5	7	9	11	13	15	18	20	22	24	26																								
空気量(L)	171	257	343	429	514	600	686	771	857	943	1029	1114	1200	1260																									

赤色表示としている退避圧力は安全を重視し、どの作業量においても重作業時の3分間（240 リットル）を消費する計算としており、以降の黄色、緑色と色分けされた数字は退避圧力を引いた上での残り活動時間を表しています。下段は1メガパスカルごとの空気量を表示しており、空気量を求める計算式はいくつかありますが、本換算表ではポンベの内容量×圧力計の値÷充填圧力の計算式から求められる値を表示しています。

この表を見れば、内容積が異なるポンベで一緒に活動する場合でも一目で残り活動時間の比較が可能となり、活動に安全性が向上されます。

当然、これらの数値はあくまで目安であり、充填時の気温や使用環境によって多少の誤差は発生します。そのため、より安全に使用するためにはそれぞれの値に安全係数を掛けることが望ましいと思いますが、あくまで目安であることを前提としているため、この通りとしています。また、換算表は A6 サイズに印刷し、各小隊長が携行することを想定しました。

先ほど紹介した熱画像及び本換算表を活用し、消防隊との連携を目的とした検索活動の各検証を行いました。

4 検証訓練

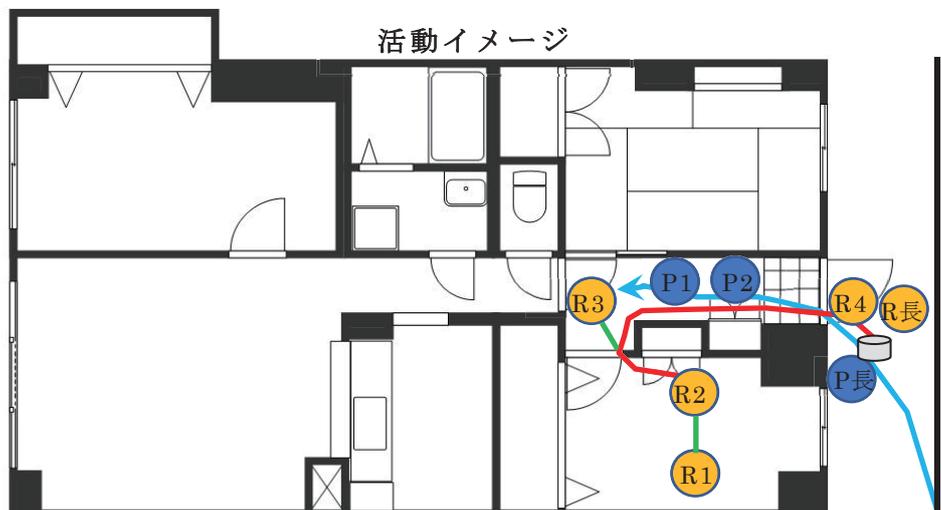
想定は、「耐火構造、共同住宅の一室で火災が発生し、内部には要救助者1名がおり、火災の状況は初期から中期の段階で屋内進入可能」としています。

現場到着時、居室内は濃煙熱気なるものの、フラッシュオーバー発生前の段階であり、火勢に対して消防力が優勢であることから、フラッシュオーバーの発生に注意しつつ、迅速な検索活動が求められる状況です。なお、当市では検索ロープは三つ打ち12ミリナイロンレンジャーロープを使用しており、屋内進入時の消防用ホース径は50ミリのホースを使用しました。

従来の検索救助操法の形から応用的な方法など、様々な検証を実施した結果、最も効果的であった方法をご紹介します。

(1) 進入方法

救助隊先行・消防隊追従（救助3番員熱画像携行）



ア 活動要領

検索救助操法(二)の要領で検証を実施し、救助三番員は熱画像の操作と安全管理を兼務しました。区画進入時は熱画像で内部の温度と状況の確認を救助一、二番員と共に実施し、その後、救助三番員は区画入り口で待機としています。その場で他区画の温度確認を行いつつ、検索隊員の後方から熱画像で補助的に目視検索を行い、必要に応じて無線を活用して指示を行うこととしました。

イ メリット

(ア) 検索隊員はいつもの検索要領のため活動に迷いはなく、安全を確保しながら活動することが可能であった。また、検索隊員は区画進入前

に救助三番員の操作する熱画像で内部を確認できるため、検索箇所のイメージがしやすく、効率的な活動が可能である。

- (イ) 救助三番員は区画外で待機するため、検索隊員の安全管理と併せて目視による検索補助が可能であり、効率の良い活動が可能である。
- (ウ) 他区画の温度確認をすることで、状況変化に合わせた放水指示が可能である。必要最小限の放水により、サーマルレイヤリングの崩壊を防ぐことで検索活動が迅速化し、水損防止も考慮した活動が可能である。
- (エ) 区画検索時のロープの屈折による進入障害は救助三番員が補助可能なため、スムーズな検索が可能である。
- (オ) 救助三番員と消防隊の位置関係からお互いの連携が取りやすく、組織的な活動が可能である。

ウ デメリット

- (ア) 救助三番員を機能させるためには経験、判断力及び火災に対する知識が必要であり、反復訓練による隊員育成が必要である。
- (イ) 検索隊員として救助隊3名を最初から進入させているため、二次検索隊員の2名は同一隊員となってしまう。

(2) 検証結果

様々な検証を行うことで、消防隊と連携した検索活動においては、隊員同士の位置関係と放水のタイミングの共有が非常に重要であることを再認識しました。サーマルレイヤリングを崩さずに検索を進めることが迅速な活動へとつながりますが、そのためには五感のみに頼った活動ではなく、熱画像を活用した区画内の構造把握や火点の早期発見が大切になります。

今回紹介した要領では、検索救助操法の形を大きく崩すことなく、消防隊と連携しながら効率的な検索活動を行うことができます。また、救助隊三番員が小隊長との無線交信担当となることで、消防隊を含めた進入隊員の残圧報告が可能となり、屋外にいる小隊長は換算表を活用することで内容積の異なるボンベであっても時間管理の徹底を図ることができます。

各活動隊員自身が時間管理をすることが望ましいですが、活動中に換算表を確認することは現実的でないことから、更に、空気呼吸器の圧力計に簡易的な換算フィルターを取り付ける案を試作しました。

試作品 (4.7 リットル用)



試作品 (6.8 リットル用)



換算表に基づいて、活動時間が残り 10 分を切ると緑色、残り 5 分を切ると黄色、退出圧力を赤色とした円形のフィルターを圧力計に重ねることで、隊員は計算することなく大まかな残り活動時間の把握が視覚的に可能となります。計算に慣れてしまえば必要ないかもしれませんが、より安全性を向上させるためには活用できるのではないのでしょうか。しかし、紹介した画像は構想段階のイメージを形にしたものに過ぎず、耐熱、光の反射、ボンベ交換時のフィルター変更及び固定方法など、クリアすべき課題は多く残されていることから実用には程遠いのが実情です。何かの開発のきっかけとなればと思い試作しました。

5 おわりに

火災現場の濃煙環境下において、有効かつ最適な検索活動を行うことは非常に困難です。消防隊と連携してフラッシュオーバーへの警戒を行いつつ、検索活動を迅速に完了させるためには視界不良の中、手探り状態で行動しては効率が悪いばかりか、活動時の受傷リスクを増加させます。熱画像を活用した検索活動は、火災現場の環境危険因子を可視化、共有することができ、隊員等の経験、知識、五感に基づいた活動と比較し、我々の活動を少しでも安全に遂行するために有効であることは確実です。

また、換算表を用いた時間管理は、火災現場のみならず CBRNE 災害等の活動が長時間化する場面においても大いに有効活用できると考えます。全ての作業を重作業として計算せず、前進指揮において進入隊員の残圧報告から作業量を割り出し、換算表をもとに残り活動時間を指示するなど、限られた空気量を無駄なく安全に使用することも可能となります。

しかしながら、機械や数値のみに頼った活動は危険であり、機械の不具合や精神的負担から呼吸量が途端に増加するなど、現場で起こり得る様々なリスク管理を行うことは、安全対策には必要不可欠となります。今回紹介させていただいた内容は、従来の基本的な戦術に安全性を向上させるための一つのアイデアであり、あくまで基礎訓練の積み重ねによる「基本の徹底」に勝る安全対策はありません。

最後に、今後も全国の消防本部が一丸となって要救助者と救助者の安全対策に関する情報共有を図り、事故の根絶を目指すことこそ、我々の使命だと考えます。

現職

宮前消防署 特別高度救助隊副隊長

職歴

平成 16 年 4 月	川崎市消防局採用
平成 20 年 4 月	麻生消防署 特別救助隊
平成 24 年 4 月	川崎消防署 特別救助隊
平成 29 年 4 月	臨港消防署 特別高度救助隊
令和 2 年 4 月	現職

火災現場活動における訓練のあり方について

川崎市消防局

消防士長 谷口 裕一朗

1 はじめに

川崎市は、政令指定都市の中で最も面積が小さい都市でありながら、総人口は154万人を超え、人口の増加に伴い高層マンションの開発や都市部において広がる狭小住宅の増加等、建築物の複雑化が進んでいます。さらには、東京湾に面する臨海部には石油コンビナート地域を抱え、様々な火災への対応が求められています。

しかし、当市の現状として、大量退職による若手職員の増加、炎上火災件数の減少により、職員全体として炎上火災に対する現場活動経験の不足が課題の1つとされています。このような課題を抱えながらも、我々は災害から市民の生命、財産等を守るため、安全・確実・迅速な活動をしなければなりません。

そのため今回は、災害のなかでも特に迅速性、緊急性が伴い消防隊等との連携した活動が必要となる火災防ぎょ活動について、川崎市消防訓練センターを活用した訓練方法等の取組みを紹介します。

2 川崎市の訓練体制について

(1) 特別救助隊及び特別高度救助隊

特別救助隊及び特別高度救助隊（以下「救助隊」という。）については、消防局が年度ごとに定める、川崎市消防救助隊教育訓練指針に基づき、各署で年間訓練実施計画を作成し、その中で火災救助について、各月ごとに項目を定め訓練を実施しています。

(2) 消防隊

消防隊については、消防局が年度ごとに定める、警防訓練指針に基づき各署で年間訓練実施計画を作成しています。火災防ぎょ活動は、消防隊の主任務となるため訓練内容を各月ごと、より細かく項目立てして訓練を実施しています。

3 訓練施設の紹介

川崎市宮前区にある「川崎市消防訓練センター」は、平成30年に建て替えとなり、新施設が完備された訓練施設となりました。平時は、消防職員、消防団員の訓練及び消防関係団体、自主防災組織を対象とした防災教育用の訓練施設であり、有事の際は、緊急消防援助隊活動拠点としても整備しています。

地上4階建の主訓練塔は、下記表のとおり、様々な用途、間取りを想定した訓練が実施可能で、実際に火炎を発生させる事のできる、模擬火災訓練室等を有しています。



主訓練塔



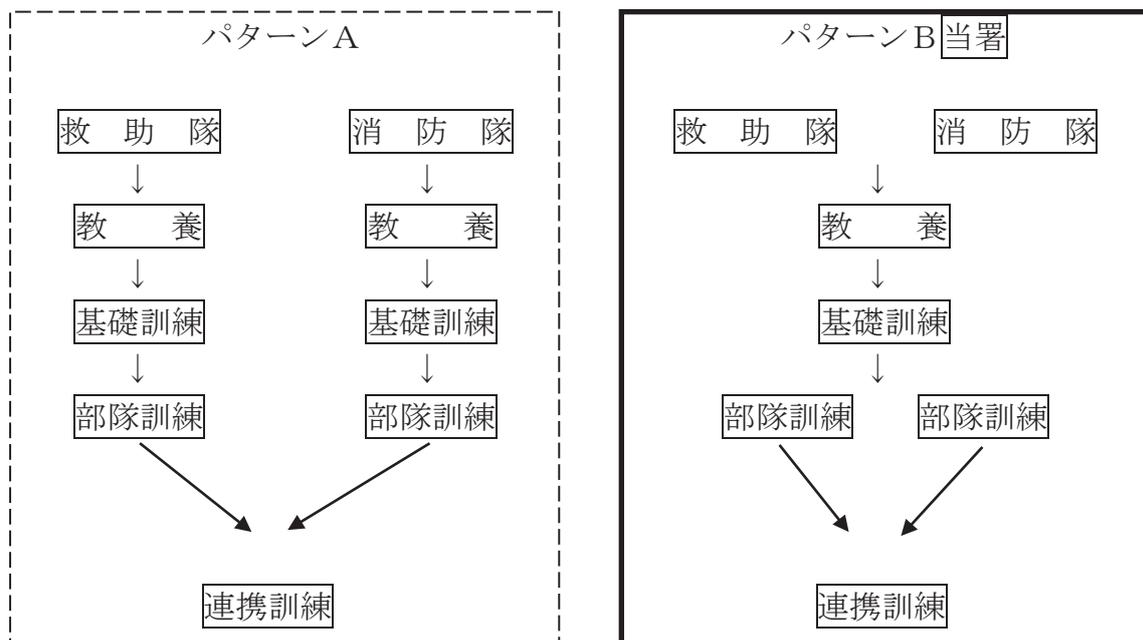
1階 模擬火災訓練室

階数	訓練施設
1階	模擬火災訓練室、一般住宅モデル
2階	一般住宅、アパートモデル
3階	マンションモデル、オフィスモデル(中)
4階	オフィスモデル(大)
屋上	航空救助訓練施設

4 訓練の進め方について

火災現場においては救助隊と消防隊の連携した活動が基本であり、中でも、火災室内の進入ともなれば、各隊が互いの活動を理解し、危険に対する共通認識を持って現場活動を進めることが重要だと考えます。

そこで、救助隊と消防隊が安全かつ連携がとれた現場活動を実施するため、当隊が配置されている消防署では訓練の進め方について次のとおり検討しました。



	パターンA	パターンB（当署）
計画作成	消防隊との訓練調整が連携訓練のみであり、計画作成における調整も少なく、時間効率が良い。	教養、基礎訓練、連携訓練と、調整が年間を通して必要となるため、計画も年間を通し消防隊と調整する必要がある。
教養	自隊の必要な知識を抽出し、効率的に訓練を進めることができる。	消防隊と、火災性状等の基礎的な知識の共有が図れる。
基礎訓練	火災救助に関する訓練を中心に実施できる。	救助隊の活動のみではなく、消防隊の活動を理解でき、消火活動について再確認ができる。
部隊訓練	必要な訓練を、短時間で実施可能。	消防隊の活動を理解、考慮した上で救助隊の訓練が実施できる。
連携訓練	連携訓練で、消防隊の活動要領を理解するため、連携後に自隊の活動を再検討する必要がある。	段階的に消防隊と訓練を進めているため、互いに連携する活動のなかでの検討課題が抽出できる。

上記表のとおり、パターンBの方が、パターンAに比べ時間効率は悪くなりますが、教養から消防隊、救助隊で実施するため、知識の共有化が図れ、各隊の活動理解が構築された状態で、部隊訓練を実施することができ、さらに、部隊訓練から消防隊の活動を理解したうえで訓練を実施するため、現場活動に近いイメージで部隊訓練に臨むことができ、連携訓練もより充実した内容になるとの検討結果になりました。

そこで、パターンBの訓練の進め方に沿って、訓練実施計画を作成する段階から、消防隊と救助隊で合同での訓練計画を作成し、年間を通じて訓練を実施しています。

5 教養及び訓練

(1) 教養

救助隊、消防隊合同で火災性状や消火戦術等の講義及び教養、過去の火災事例等、図面や動画等を実際に見てイメージを構築しています。

また、消防隊と救助隊が活動を相互に理解し、火災の状況に即した屋内進入要領の確認や、吸排気の設定について共通認識が持てることを目的とします。

(2) 教養内容

- ア 屋内の火災性状
- イ 火災の成長過程
- ウ 密閉した屋内での一方向吸排気
- エ 出火室内の状況・温度
- オ 中性帯発生時の放水方法
- カ 出火室進入要領
- キ 緊急退避方法

【消防隊との合同での教養及び訓練実績】 ※1		
	2019年度	2020年度
講義（教養）	10回	10回
訓練	40回	24回※2

※1 市内8署中1署（宮前消防署）のみ
 ※2 緊急事態宣言発令に伴い訓練規模を縮小

(3) 基礎訓練

教養で確認した火災室の進入、緊急退避等の要領を訓練にて再確認し、各隊の活動認識を深め、災害時に安全・確実な活動にすることを目的としています。

基礎訓練では、活動のなかでも特に重要な部分を抽出して反復訓練を実施し、基本動作を定着させています。救助隊員も放水訓練を実施し、各放水要領の再確認を実施しています。



進入要領確認訓練の様子



救助隊による放水訓練の様子

(4) 部隊訓練

救助隊の部隊訓練のなかで、教養及び基礎訓練を通じて確認した消防隊の活動を救助隊の活動へ反映させ救助隊の部隊活動の研さんをしています。基礎訓練で消防隊と訓練したことにより、各隊員が消防隊の活動をイメージでき、より意義のある部隊訓練となります。

また、人命危険等がない火災現場での救助隊が行う排煙・排熱、照明、活動隊等の安全管理・支援活動等についても、日々検討しています。

(5) 連携訓練

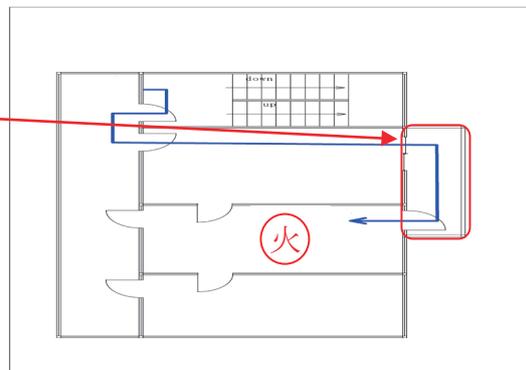
教養、基礎訓練での内容及び部隊訓練で各隊が研さんした活動を、連携訓練のなかで実際に想定訓練として実施していきます。訓練施設で再現可能な建物形態で実施し、連携活動における各隊の役割を確認し、迅速かつ安全・確実な活動を目的としています。

ア マンションモデルを使用した訓練

マンションモデルの施設では、区画された部屋がいくつか隣接しており、隣接した部屋にはベランダ部分もあります。マンション火災発生時、隣接の部屋から進入しての消火、救助訓練等もでき、実際に隔て板部分もあるため、現場に近い状態で訓練を実施できます。



マンションモデルを使用した訓練の様子



ベランダ部分での訓練の様子

ベランダ部分での訓練の全体図

イ 模擬火災訓練室を使用した訓練

模擬火災訓練室は、実際に炎を発生させ、隊員が屋内進入時の温度を体感することが可能となり、より現場に近い状況を作り出すことのできる有効な訓練施設です。火災現場での熱の危険性や、活動時の呼吸管理の重要性を認識することができ、火災室内に進入したことの少ない隊員や、経験の少ない隊員の経験不足を補填できる訓練施設として効果的です。



模擬火災訓練室を使用した、連携訓練の様子

5 訓練効果について

共通認識をはじめ、消防隊・救助隊が相互の活動理解を計画の早い段階で深めることにより、部隊訓練及び連携訓練がより効果的となります。さらに、救助隊単隊による訓練と並行して中隊及び大隊で訓練できる環境を構築することにより、環境・内容・効果を充実させることとなり、結果、現場活動の安全性を高め、要救助者救出の迅速性に繋がると考えます。

6 おわりに

火災現場は、規模、範囲、建物構造、時間経過等により、状況は常に変化し続けます。緊急度が高く、迅速性が求められる状況下において、我々救助隊の活動は、特に危険と隣り合わせであり、火災室内に屋内進入する場合は、消防隊と連携した人命救助活動が必要となるのは言うまでもありません。安全、確実に要救助者を救出し、さらに活動中の隊員の殉職を根絶するには、活動隊員の知識の向上、危険に対する共通認識、各隊の活動理解が必要であり、現場活動をするうえで重要であると考えます。

複雑多様化していく災害に対して、今後も変化に即した訓練体制の構築に力を注がなければならぬと考えます。訓練体制を構築し、火災の性状を理解し、各建物構造等による火災の推移予測を現場にいる各隊員が認識し、臨機に判断できる能力を養うことが二次災害の防止につながります。

最後になりますが、現場での隊員の殉職、二次災害による受傷は絶対にあってはならず、そのために今後も訓練内容や訓練方法を模索し、研さんに努めてまいります。

現職

宮前消防署警防第2課 特別高度救助隊

職歴

平成 17 年 10 月 川崎市消防局採用

平成 21 年 4 月 川崎消防署 特別救助隊

平成 26 年 4 月 幸消防署 特別救助隊、水難救助隊兼務

平成 29 年 4 月 臨港消防署 特別高度救助隊、水難救助隊兼務

令和 3 年 4 月 現職

火災検索時の信号要領について

川崎市消防局

消防士長 渡邊 昇平

1 はじめに

災害活動に伴う隊員の死傷事故の根絶は、消防行政が絶えず向き合っている課題であり、とりわけ、火災現場における死傷事故が与える影響は、消防職員のみならず、その家族や関係者も隊員がいかに危険な現場で活動しているかを再認識させるものではないでしょうか。

川崎市は立地的に、高層の耐火建築物が多く存在し、また、耐火建築物火災での活動は基本的に一方向戦術等が用いられているところですが、建物の構造上、給排気用の開口部の設定が難しい場合も多く、出火室の排熱・排煙のコントロールが困難となり、活動障害となっています。

この様な場合でも、隊員は火災室へ進入前に内部の状況について、断片的な情報から把握し、室内進入後は、濃煙熱気の中で必要な情報を瞬時に伝達する必要があり、内部の火災状況が危機的に急変すれば即座に退避の判断をし、合図を発信しなくてはなりません。

この緊急信号は、当然、救助隊だけではなく、近年様々な消火戦術により果敢に内部進入を果していく消防隊にも同様であり、そのため、火災現場において、より明確な内部状況の把握方法と、簡潔明瞭な情報伝達の方法を検証し、考察した内容を紹介します。

2 明確な内部状況の把握方法について

火災室への進入前に熱画像直視装置で内部状況を確認することにより、火災室内部の温度を個々の体感でなく数値として把握することができます。これは、室内の安全評価及び火災性状の変化を予測することに繋がり、併せて活動隊員に対してより具体的な情報共有が可能となります。

火災防ぎょ活動において、消火活動を任務とする消防隊との連携は不可欠となり、救助隊が熱画像直視装置で把握した情報を消防隊と共有することにより、各隊が安全に内部進入することができ、早期の火勢制圧にも繋がります。

(1) 熱画像直視装置の有効性について

ア 濃煙により、目視検索が困難な状況下での検索活動においても、熱画像直視装置により、要救助者の早期発見が可能である。

イ 火災室の急激な温度・状況変化に対し、個人の感覚だけでなく、画像により客観的に評価することが可能となり、迅速な緊急退避等に繋がる。

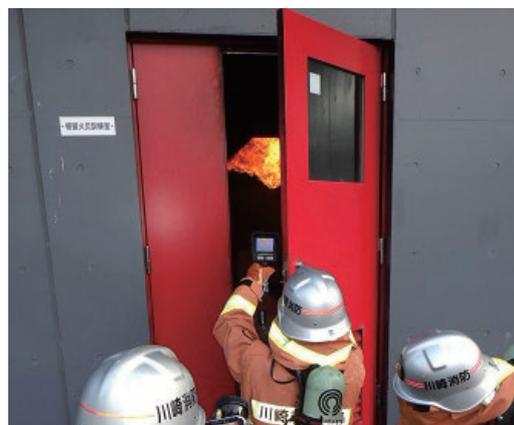
ウ 防火衣の耐火・耐熱性能の向上により、熱に対する感度が鈍くなり危険察知が遅れてしまう可能性があるが、熱画像直視装置により温度を数値化することで、常に火災室の温度変化を注視することができる。

(2) 熱画像直視装置の課題

ア 高額な資器材であるため、全活動隊に配置することが困難である。

イ 火災室内で熱画像直視装置により把握した情報を、他の内部進入した活動隊員へ瞬時に周知する方法が課題である。

以上の熱画像直視装置の有効性を、課題である他の内部進入した活動隊員への周知方法について、火災検索時の信号要領を検証し、容易性の高い周知方法と併用することで、要救助者・進入隊員の安全確保に繋げたい。



熱画像直視装置諸元等（参考）

メーカー	MSA
型式	エボリューション 6000 プラス
構造	耐熱、防炎性、防じん 防水、防爆
測定距離	5～70m
測定温度	-40～600℃

3 簡潔明瞭な情報伝達の方法の検証について

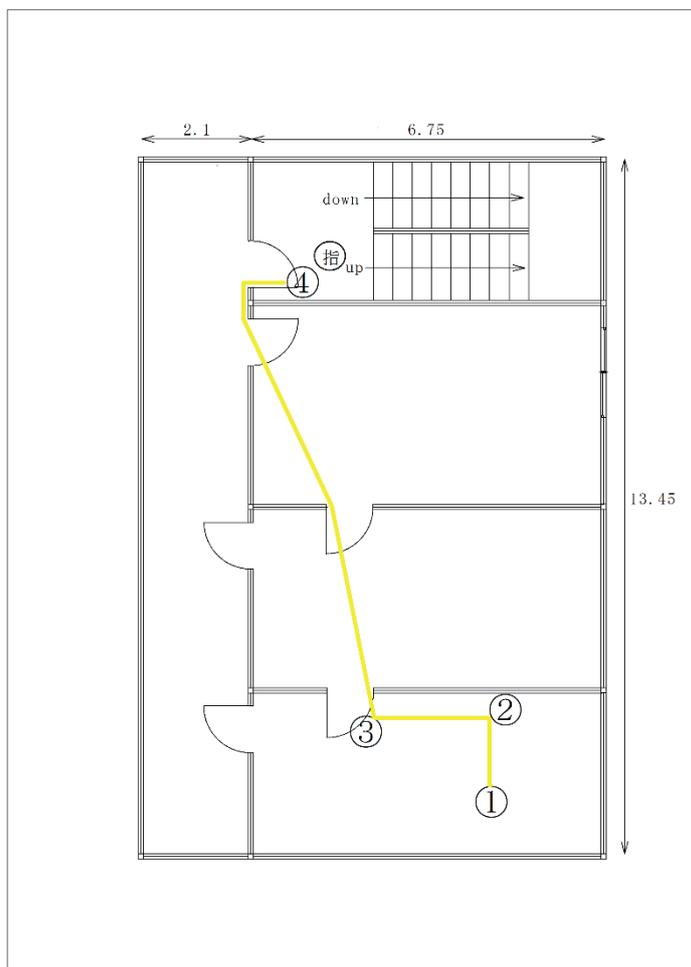
火災室内という特殊な環境下では、隊員間の迅速、的確な情報の送受信は、活動隊員及び要救助者の相互安全に直結します。また、同時に複数名に伝わる伝達手段を用いることで、情報を受信できる可能性をより高めることができ、緊急時等においては特に有効だと考えます。そこで、火災検索時の信号要領について、次の4つの方法を実施し、伝達の効果及び差異について検証をしました。

検証方法

消防救助操法の基準「検索救助操法（二）」に基づき、屋内進入した二番員が『要救助者発見』の合図を発信し、屋外にいる四番員が合図を受け返信後、二番員が『救出はじめ』の合図を発信し、四番員が返信を行うまでに要する時間を計測する。

なお、検証状況は下の図のとおり階段室から検索を開始し、3区画目に進入した状況で実施した。

各伝達方法を異なる隊員3名で実施してタイム計測を行い、その平均所要時間を算出した。



(1) ロープ信号による伝達方法 (平均所要時間 27 秒)

四番員から一番員までのロープの長さは約 10 メートルとなり、屈折箇所が 3 箇所あった。信号伝達は可能であったが、信号を送る際にロープの抵抗が強く認められた。



(2) 無線交信による伝達方法 (平均所要時間 22 秒)

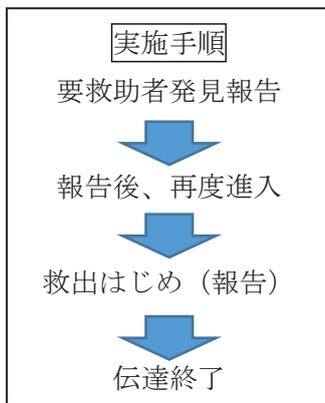
空気呼吸器の面体を装着した状態での無線交信は、実施者の技術、無線機の種類によってハウリングが発生するケースが認められた。

また、進入した内部の状況や活動の負荷により呼吸が乱れ、無線交信が困難になる危険性がある。

(3) 三番員による伝令方法 (平均所要時間 62 秒)

隊員による伝令では、平均的に所要時間を要し、隊員 1 名が一番員と四番員の間を往復することにより、体力の消耗に繋がると考える。

しかし、内部と外部の情報共有を確実にできるという利点がある。



(4) 電子ホイッスルを使用した信号伝達 (平均所要時間 15 秒)

電子ホイッスルを使用した信号伝達では、4つの伝達方法の中で所要時間が1番短かったほか、以下の効果を確認できた。

ア 容易な操作性

簡便な手元操作のみで、迅速に情報を発信することが可能で、熱画像直視装置で認知した情報を周囲へ発信することも容易である。

イ 情報共有

電子ホイッスルを担当した隊員だけでなく、活動隊員全員が容易にホイッスル音を確認することができた。担当者1名だけでなく進入隊員全員が同時に情報を受信できることで、受信側の聞き逃しのリスクが軽減される。

火災現場において、要救助者発見の情報や緊急退避の情報は、活動隊員及び要救助者の生命に直結する情報であり、明確かつ迅速に活動隊員全員に周知することが求められる。今回検証した電子ホイッスルでの信号伝達は、瞬発的に発することができ、活動隊員全員が認知できることから有効な伝達手段である。



電子ホイッスル (105 デシベル)
105 デシベルとは、具体例として車のクラクションと同程度の音の大きさであり、警笛にあっては100 デシベル程度となっている。

電子ホイッスルは放水活動をしている中でも、容易に聞き取ることができた。

検証結果

伝達要領	時間
ロープによる信号	27 秒
無線交信	22 秒
三番員による伝令	62 秒
電子ホイッスル	15 秒

4 考察結果

火災現場での濃煙検索活動は、危険箇所が具体的に視認できない危険及び面体及び防火帽の装着や周囲の雑音により情報が伝達できない活動障害があります。

それらの危険性や活動障害を排除するため、明確な内部状況の把握方法と、簡潔明瞭な情報伝達の方法について検証をしました。

特に電子ホイッスルを活用した信号要領は、消防職員が通常使用している警笛と同等の効果があり、尚且つ、火災検索活動時に隊員が面体を装着した状況下でも使用できるという利点が得られ、どのような火災現場においても有効であると認識することができました。

電子ホイッスルは比較的安価であり、且つ、従来の警笛と同様の信号要領で用いることができることから、引続き検証を重ね、容易な共通の伝達要領を確立し、安全管理体制をより強固にしていきたいと考えます。

5 おわりに

人命救助活動は、「消防救助操法の基準」を基本として、時代の変遷に合わせて様々な工夫を行いながら、現在に至っています。

災害現場という特殊な環境下で危険と共に活動する我々消防職員が、緊急退避等の不測の事態において、迅速・確実な情報伝達を行える体制の確立は、不可欠な要素です。今後またゆまぬ研さんを含め、災害現場活動での死傷者ゼロに繋がる活動体制の確立を図る必要があると考えます。

現職

宮前消防署警防第2課 特別高度救助隊

職歴

平成19年4月 川崎市消防局 採用
平成23年4月 麻生消防署特別救助隊
平成28年4月 中原消防署特別救助隊
令和2年4月 川崎消防署特別救助隊
令和3年4月 現職

下屋想定のお急はしご救助訓練について

春日井市消防本部
消防士長（主事） 瀬瀬 駿

1 はじめに

愛知県春日井市は、中部圏最大都市の名古屋市に隣接し、鉄道・道路・空港などの利便性の高い交通網と快適な都市基盤を整えるほか、豊かな自然に恵まれたまちで、名古屋圏を代表する住宅都市として発展してきました。市の将来像である「暮らしやすさと幸せをつなぐまちかすがい」を目指して各政策分野に取り組んでいます。

春日井市消防本部は、1本部1署5出張所、職員数321人(令和3年4月1日現在)で、1署1出張所に特別救助隊が合計2隊24名配置されています。近年では、年間業務計画の策定、高度救助訓練カリキュラムの策定、訓練の高度化など救助隊の能力向上を図るために取り組んでいます。

2 発表に至るまでの経緯

近年、全国的に火災における殉職事故や負傷事故が多発している中で、本市においても毎年経験豊富な職員の定年退職が見込まれ、職員の若年化による消防力の低下が懸念されています。また、火災件数も減少傾向にあり、災害現場経験の少ない若手職員が増加しているため、実災害に近い訓練が急務であると考えます。

木造2階建ての住宅火災時において、三連はしごを使用して2階に進入する際、下屋のある住宅は、直接窓に架ていすることが困難であり、下屋に架ていすることが少なくありません。屋根上での活動は、勾配があり、放水などで濡れると転倒や転落の危険性が高まります。国内では様々な屋根材が使用されているため、各屋根材を使用して下屋における消防活動の危険要因について検証しました。



(起てい角 75° の場合
窓枠に届かない)



(窓枠に掛けるには
起てい角が緩くなる)



(下屋とは、母屋から
差し出して作られた屋根)

3 検証屋根材

検証する屋根材は、国内でシェア率の高いガルバニウム鋼板、日本瓦、スレートの3種類としました。

(1) ガルバニウム鋼板

アメリカで開発された金属素材で、正式名称は、「溶融 55% アルミニウム-亜鉛合金めっき鋼板」といい、アルミと亜鉛で鉄を守ることににより生まれた耐久性に優れた鋼板です。



(2) 日本瓦

国内にある粘土を材料に作った焼き物の瓦をいい、「J形瓦」ともいわれ「J」は「Japanese」を意味します。瓦は、高温で焼き作られているため、熱や雨に強いのが特長です。

瓦の下には、棧木といわれる瓦を引っ掛ける木材（一般的に厚み 15mm 以上、幅が 30mm 以上のものが使用されている。）が取付けられています。



(3) スレート

主流は、セメントに繊維素材を混ぜて薄い板状に加工したものです。軽量のため、建物への負担を減らして耐震性を上げることができます。



4 検証方法

(1) 検証のポイント

①屋根の滑りやすさ、②屋根上で活動する際の転落防止方法の2つです。また、屋根が濡れた状態と乾いた状態での隊員、角材（縦横 9 cm、長さ 60 cm、重さ約 2.4 kg）及びペットボトル（2ℓ）の滑りやすさを検証しました。

(2) 検証施設

訓練で使用している模擬家屋で検証を実施しました。模擬家屋は、職員のDIYであり、軽トラックの荷台に載る大きさのため、容易に搬送が可能です。また、市民指導で倒壊家屋からの救出訓練としても使用しています。



(模擬家屋)



(木造2階建ての住宅を想定して倉庫上に設置)

(3) 勾配

同じ条件で検証を実施するため、同一の勾配としました。各屋根材には、最低勾配が定められており、全ての屋根材に対応可能な並勾配の5寸勾配としました。また、気象状況として、当市は積雪量が少ないため、地域の実情に合わせてこの勾配としました。勾配数とは、屋根の傾斜の度合いを表しており、○寸勾配とは、水平距離10寸（303.03 mm）に対して高さが何寸あるかを表します。

(4) 服装

防火衣に空気呼吸器を装着しました。防火長靴の靴底の仕様は、合成ゴム2層底です。

(5) 訓練条件

模擬家屋に各屋根材を取付けて、訓練を実施しました。隊員2名が、架ていされた三連はしごから2階部分の下屋へ移り、屋内進入して要救助者を応急はしご救助で救出しました。

(6) 検証時の様子



(ガルバニウム鋼板)



(日本瓦)



(スレート)

(屋根材スレート)



(ペットボトル)



(角材)

5 検証結果

(1) 屋根の滑りやすさ

滑りやすさ		屋根材	ガルバニウム鋼板	日本瓦	スレート
隊員	WET		◎	○	×
	DRY		△	△	×
ペットボトル 角材	WET		○	△	×
	DRY		△	△	×

隊員：◎（非常に滑る） ○（滑る） △（滑る危険性が高い）

×（滑る危険性が低い）

ペットボトル：○（ペットボトル、角材両方が滑った） △（ペットボトルが滑った）

角材 ×（両方滑らなかった）

(2) 屋根上で活動する際の転落防止方法

ア 屋根材を使用した転落防止方法

	ガルバニウム鋼板	日本瓦	スレート
屋根材を活用した 転落防止方法	無し	有り <u>瓦を除去して栈木に 足を掛けて活動</u>	無し



(栈木の状況)

イ その他の転落防止方法

(ア) 隊員確保

屋内進入した隊員の安全帯のD環に、下屋で活動する隊員が、自己確保ロープを設定して検証しました。張力計を使用して、①自己確保ロープに荷重を加えた状態、②足を滑らせた状態の張力を測定しました。



(隊員確保検証時の様子)

	荷重計
①自己確保ロープに 荷重を加えた状態	8 kg
②足を滑らせた状態	20 kg

(隊員1名[63 kg]の数値)

(イ) かぎ付きはしご

かぎ付きはしごの爪を窓枠掛け、横さんに自己確保ロープを設定しました。また、隊員が足を掛けて検証しました。

(ウ) 鳶口

鳶口を窓枠の室内側に垂直方向に設定し、自己確保ロープを設定して検証しました。



(鳶口検証時の様子)

		隊員確保	かぎ付きはしご	鳶口
転落防止	結果	◎	○	×
	解説	隊員1名が屋内で待機する必要がある。	自己確保ロープの力の向きによって、かぎがズレる可能性がある。	常に自己確保ロープの荷重が鳶口に掛かっていないと鳶口が転倒する。
応急はしご救出の機動性	結果	◎	○	×
	解説	隊員1名が屋内で待機する必要がある。	窓枠にかぎ付きはしごが設定されているため、要救助者を下屋に出すことが難しい。	隊員や要救助者が鳶口と接触したり、自己確保ロープの荷重によっては、鳶口が転倒する。

◎ (有効であった) ○ (注意点はありますが有効であった) × (有効でなかった)

6 検証から学ぶ活動対策

検証結果から、各屋根材でガルバニウム鋼板が最も危険性が高いことが分かりました。三連はしごから下屋に乗り移る際は、構造物などに自己確保ロープを設定するこ

とが望ましいですが、困難な場合が少なくありません。ガルバニウム鋼板に限らず、四つん這い姿勢や折敷姿勢で活動することが重要です。

転落防止方法は、現有資器材では限られた方法しかありませんでした。また、様々なメリット、デメリットがあることも分かりました。隊員の転落防止と要救助者の救出を並行するため、有効な援護注水を実施して救出時間を確保することや三連はしごの複数使用も含めて今後も検証をしていく必要があります。

応急はしご救助は、普段の訓練は庁舎や訓練塔であり、隊員が滑ることや自己確保に困ることがほとんどありません。下屋のある住宅では、応急はしご救助を実施することはもちろんですが、室内から要救助者を下屋へ移動することでさえ難しいことを体感しました。手順は、①下屋に隊員1名を待機、②要救助者に縛体を付け、横さんに通した救助ロープを設定、③室内の隊員2名で要救助者を下屋へ移動、④室内に隊員を1名待機させ下屋の隊員2名が自己確保ロープを設定、その後、要救助者を救出する方法が最も安全、確実に実施できました。この手順は、消防救助操法と異なることから、各隊員が共通のイメージで実施することも重要です。

7 おわりに

今回の検証結果は、火災現場という性質から必ずしも当てはまるとは言えませんが、リスク感性の醸成や活動の参考にしていただけると幸いです。

普段の訓練とは異なり、火災現場を想定した模擬家屋で検証したことにより、今まで気付けなかった危険要因や活動の問題点に気付くことができました。今後も実質的な安全管理研修や創造性に富んだ実物教育を実施し、二次災害防止と消防力の向上のため探求していきます。

現職

春日井市消防本部 消防署第一課 救助担当

職歴

平成22年4月 春日井市消防本部採用
警防担当
平成29年4月 東出張所 救助担当
令和3年4月 消防署 救助担当
現職

「暗黙知～感覚と勘～」

大津市消防局
消防士長 山本 啓二

1 目的

『暗黙知（感覚と勘）の重要性を理解する。』

火災現場での活動に必要な暗黙知（感覚と勘）の重要性について理解を深める。（※ここで言う勘とは、経験の蓄積により生じる直感である。）

【形式知と暗黙知】

知識は、形式知（見える化されて人に伝えやすい知識）と暗黙知（感覚や勘等の見える化しにくく人に伝えにくい知識）に分けられる。

今日、火災対応に関する書物が多く出版されている。いわば、形式知としての活動マニュアル、テキスト（消火戦術、火災性状、放水要領等）である。この形式知のみでは、現場活動を十分に行うことができない。経験によって養われる感覚や勘と言った暗黙知が加わって、安全で効果的な活動に繋がる。

知識

形式知

- ・ マニュアル、テキスト化されたもの。
（消火戦術、火災性状、放水要領等）

暗黙知

- ・ 感覚
五感を磨くことで、
「この熱さであれば進入できる。」
「この音は進入を止めておこう。」等と判断できる。
- ・ 勘
理論や理屈によらないで、経験の蓄積により生じる直感的に物事の真相を捉える精神的作用。第六感とも言われる。
「なんか危なそう」等
- ・ マニュアル、テキスト化できない。

【目的】

『暗黙知（感覚と勘）の重要性を理解する。』

2 背景と現状

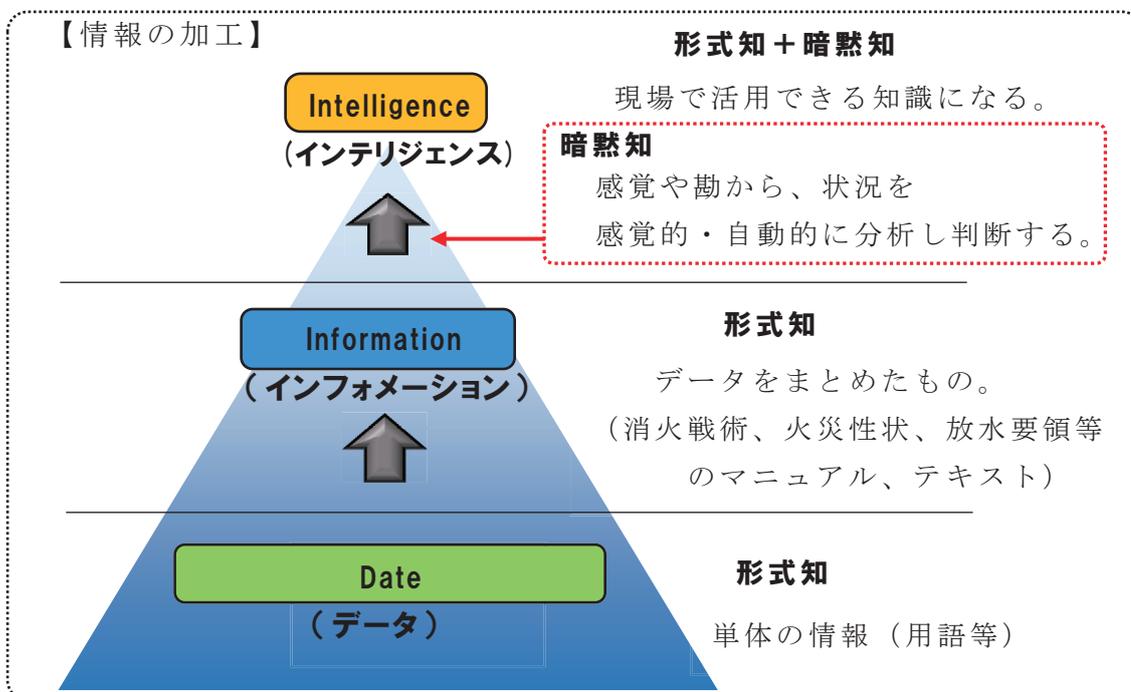
近年では教育や訓練環境が整い、形式知としての知識（消火戦術・火災性状等）や各種技術（屋内進入要領、放水要領等）を習得できる。しかし、火災件数の減少に伴い現場経験が不足し、暗黙知を十分に養うことができない。形式知を習得して現場に臨んだが、「屋内進入しても大丈夫なのか・・・？」等と判断がつかずに躊躇する理由は暗黙知が不足しているからである。

【背景と現状】

形式知は十分に習得できる教育や訓練環境にある。
その反面、火災件数の減少により暗黙知（感覚や勘）が不足。

3 課題

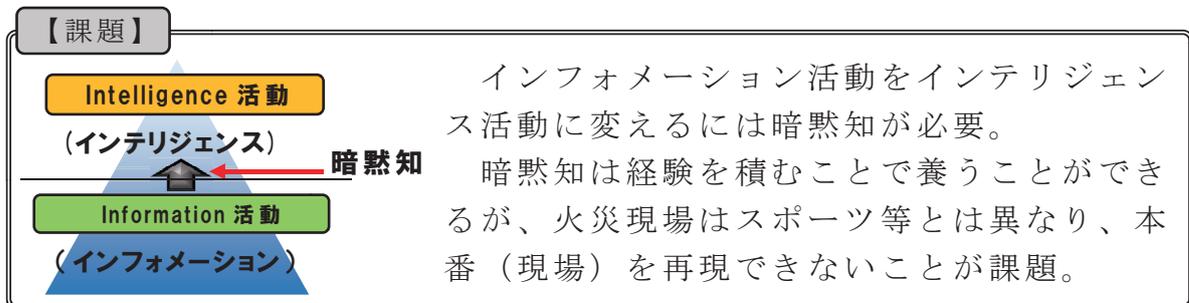
まずは、以下の図を基に暗黙知の現場での必要性について説明する。ビジネス戦略等の立案時に用いられる情報加工の考え方に形式知と暗黙知を当てはめる。情報は、データ（用語等単体の情報、形式知）、インフォメーション（データをテキスト等にまとめたもの、形式知）、インテリジェンス（インフォメーションに暗黙知が加わった現場で使えるもの、形式知＋暗黙知）の3つに分けられる。



形式知であるインフォメーションに、暗黙知が加わってインテリジェンスとなる。形式知として習得した知識や技術に、感覚や勘の暗黙知を付して状況に応じた活動を行うことになる。

インフォメーション活動をインテリジェンス活動に変えるには暗黙知が必要となる。暗黙知は経験を積むことで養うことができる。しかし、火災現場

はスポーツ等とは異なり、本番（現場）を再現できないことが課題となる。現場を再現するためには、実際に建物を燃やしての訓練が必要となるが難しい。そこで、可能な限り現場を再現した他の訓練方法が必要となる。ホットトレーニングや教育施設等における火煙を用いた訓練がこれに当たり有効である。本内容では、暗黙知の養い方についても考え整理する。



4 課題解決に向けて（暗黙知向上）

暗黙知の養い方について考察する。定性調査（インタビュー形式）を行い、現場で必要な暗黙知を抽出した。それを基に、どのような教育訓練が有効かを考え整理した。

（1）火災現場で必要となる暗黙知に関する調査結果

当消防局内の職員に1対1のインタビュー調査を行った。定量調査（アンケート形式）ではなく定性調査（インタビュー形式）にした理由は、可能な限り暗黙知を抽出するためである。

【インタビュー調査】

対 象：消防職員
年 齢：20代～50代
人 数：30人
調査時間：10～20分／人
調査内容：屋内進入で進入を躊躇した際、退避を考えた際の感覚について尋ねた。

調査結果：

感覚	進入、退避の可否を判断する際に必要な感覚
視覚	火炎、濃い煙、シールドの異変、天井の抜け等
触覚	熱気、床等がたわむ感覚、空気層の違和感等
聴覚	爆発音（ボンベ等）等
嗅覚	異臭（プラスチック等）等

これらの結果は想像できる内容であるが、実際に調査することでどのような暗黙知を養う必要があるかを確認できる。

(2) 暗黙知向上の教育訓練

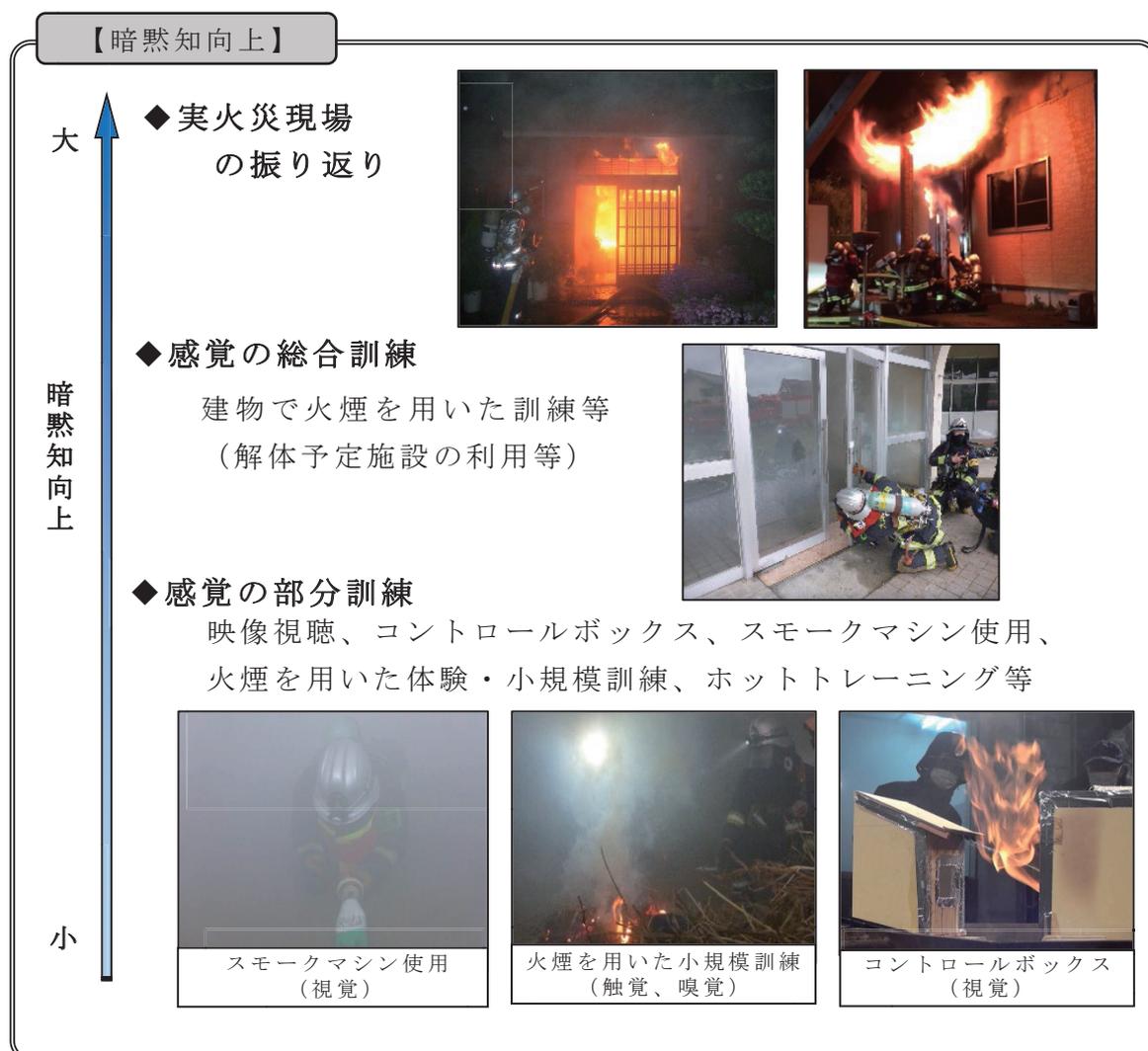
調査結果の暗黙知を養う方法について、整理して3つに分けた。

1つ目は、五感の部分訓練である。例えば、視覚、聴覚については、実火災現場の映像を見ることで向上できる。触覚、嗅覚については、火煙を用いた体験や実験、小規模な訓練で向上できる。

2つ目は、五感を全て動員して行う五感の総合訓練である。例えば、解体予定の施設等を積極的に使用させてもらい、火煙を用いた訓練をすることで現場の再現に近づけることができる。

3つ目は、実火災現場出動後の振り返りである。「あの熱気であれば進入できた。」等の感覚部分についての振り返りを行うことが部分訓練、総合訓練よりも暗黙知向上に繋がる。

なお、勘を磨くには経験の蓄積が必要と言われており、上記の訓練や現場振り返りを積み重ねることで向上が期待できる。



5 考察

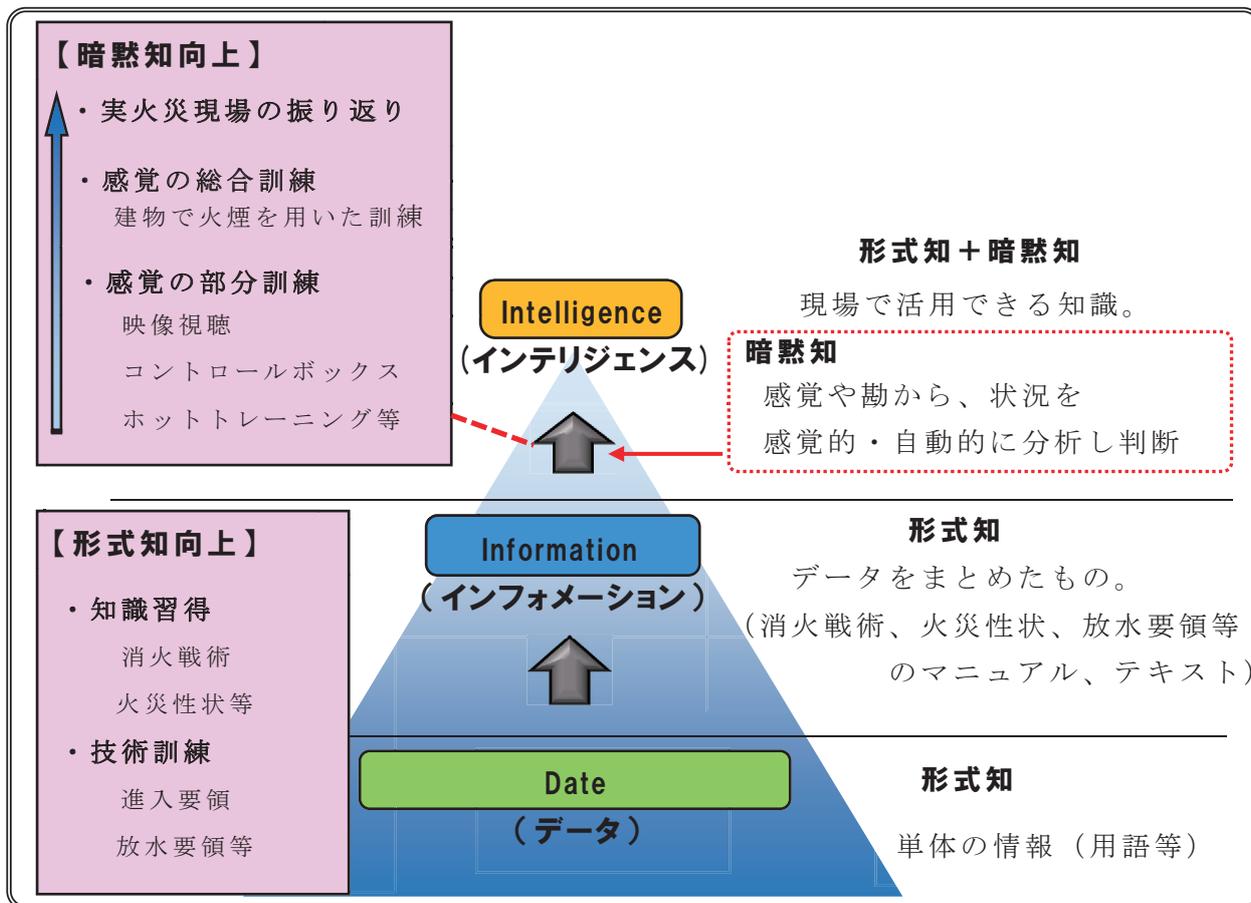
本内容は、暗黙知の重要性と向上方法について、理論的に説明したに過ぎない。前述した暗黙知向上訓練は、実際に多くの消防本部で実施されている。こ

れらに加えて、様々な工夫を凝らして暗黙知向上の訓練を実施していく必要がある。例えば、ただ単に木材を燃焼させて観察したり、部屋に発煙筒の黒い煙を充満させて訓練したりするだけでも暗黙知の向上に繋がる。

今後は、消防機関の間で暗黙知の教育訓練方法についての情報共有を行い、教育訓練の引き出しを増やすことが求められる。そして、形式知と暗黙知を上手く組み合わせた教育体系を構築できれば良いと考える。

6 まとめ

形式知と暗黙知の両方を組み合わせた教育訓練を実施していくことで、火災現場での安全かつ効果的なインテリジェンス活動に繋がることを期待する。



現職

大津市中消防署消防第一課・救助係（高度救助隊） 主任

職歴

平成 21 年 4 月 大津市消防局 採用
 平成 25 年 4 月 南消防署 救助係（特別救助隊）
 平成 30 年 4 月 現職（令和 2 年 4 月～国際消防救助隊）

特別消火隊と特別救助隊の合同訓練から得られた火災救助手法について

大津市消防局
消防士長 内田 慎一郎

1 はじめに

複雑多様化・困難性を高める火災事案に対応するため、当局では平成29年4月に火災防ぎょに優れた隊員で構成し、迅速かつ効果的な消火活動を推進するための中核となる隊として、大津市消防局特別消火隊（以下「特別消火隊」とする。）を創設しました。

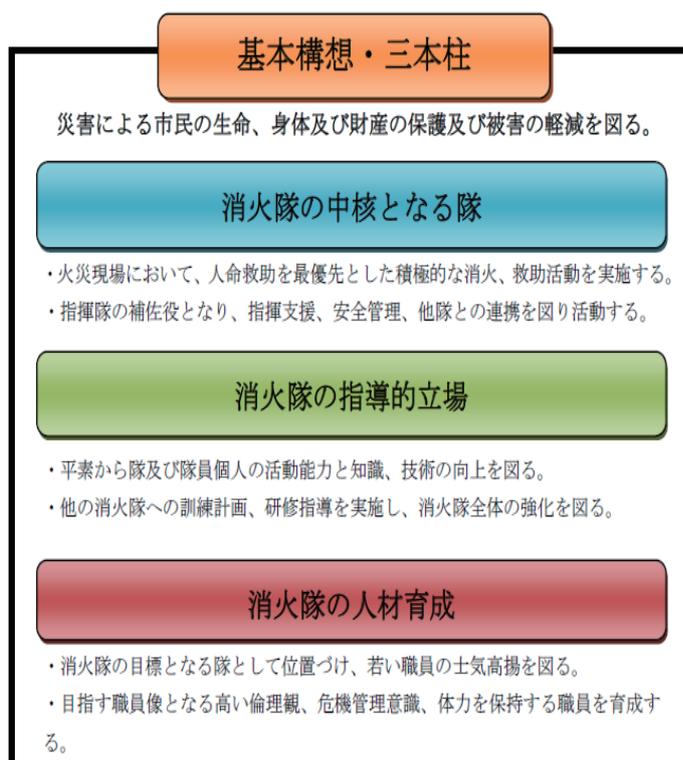
あわせて、消火隊と救助隊の円滑な連携と統制された活動は、近年さらに必要性を高めているのは言うまでもありません。そこで、当局の特別消火隊と特別救助隊が署の垣根を超え、定期的に合同訓練を計画し、特別消火隊が救助隊とは異なる視点で火災救助を含む火災想定訓練を企画、実施することにより、新たな救助手法を発見し、それに対し工夫を重ねたことで、職務遂行に必要な技術の構築を図ることができた事例を発表します。

2 大津市消防局特別消火隊について

まず初めに、当局の特別消火隊についてご紹介します。火災防ぎょ技術に優れた消火隊を創設することにより、迅速な消火、救助活動が行われ、延焼拡大防止が速やかに実施でき、それにより市民の生命、身体及び財産への被害の軽減に繋げ、さらには火災現場における安全管理、指揮支援を強化し、公務災害の軽減と指揮の充実を図ることを目的として当局の特別消火隊は創設されました。

特別消火隊の崇高な職責を遂行するため、右の図で示す基本構想として3本柱を掲げています。

これらの基本構想を柱として特別消火隊が編成されたことにより、大津市消防局の職員全体のやる気の躍進に連鎖し、「全消火隊の現場対応能力が向上する」という成果が生まれることに繋がるという部分で全消火隊にとって重要な役割を担っています。



3 検証した手技・手法の一例について

当局の特別消火隊と特別救助隊は隣接する署にあることから、火災救助訓練を実施する中で様々なシチュエーションに対応した手技・手法の検証を重ねました。

(1) 消火隊と救助隊の屋内進入隊形

(2) 幼児・小児用縛帯の開発及び救出要領

(3) 消防職員が火災現場において自力脱出が不可能になった想定におけるつるべ式引上げシステムを活用した緊急救出要領

上記3種類の手技について、反復し試行錯誤を重ね、得られた結果を以下紹介したいと思います。なお、いずれの要領もあくまでも一例とし、現在においても検証、改良を継続している状況であることをご理解ください。

4 訓練内容

(1) 消火隊と救助隊の屋内進入隊形

これまで実火災での人命検索における屋内検索の進入隊形については、検索ロープの使用方法に関しては苦慮しており、各現場で各隊長が火災状況や建物構造を見て判断を下すという現状でありました。

そこで特別消火隊との訓練を通して、救助隊と一緒に屋内進入を行う際の基本隊形の確立について検証を行いました。

【検証1】

まず初めに行った検証としては、救助隊による消防救助操法にある検索救助第1法の隊形と消火隊による援護ホースラインとともに進入する方法ですが、この方法では確保ロープと充水したホースが干渉し確保ロープが下敷きになり、人命検索活動に悪影響を及ぼす場面が多くあり、ロープによる確保のデメリットばかりが目立つ結果となりました。

【検証2】

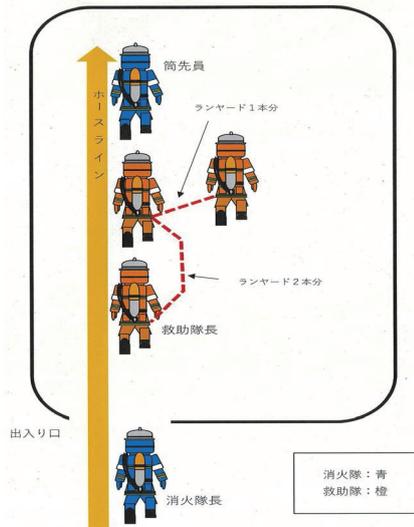
検証1を踏まえ、筒先員と救助隊員とが命綱で繋がり救助隊長の確保ロープを無くし、救助隊長も屋内進入する隊形を試しました。該隊形であれば前述した課題は払拭でき、また各隊長の関係も密にすることができることから安全管理面においても効果を発揮しました。しかし、救助隊が要救助者を発見し搬送する際において、筒先員と繋がる命綱が活動障害となることが多くあり、退出時においても消火隊と同時に退出しなければならないことから迅速性に欠ける、また火点制圧が遅延する恐れがある等、この隊形に関しても課題がありました。

【検証3】(次頁の図参照)

そこで救助隊長と救助隊員2名が命綱で繋がり、消火隊長は出入り口付近においてホースハンドリングを行う隊形を試すと、活動障害となる確保ロープは無く、また救助隊長が局面指揮と筒先補助を兼務することで、筒先員と救助隊との連携を密にすることができるという結果になりました。

また要救助者の搬送時においても、救助隊のみで退出することができ、後方でホースハンドリングを行う消火隊長が救助隊長に代わって筒先補助を行うことから、火点制圧の遅延の恐れも払拭できることに加え、救助隊長と救助隊員を繋ぐ命綱の長さを

伸ばせば、検索活動の幅や柔軟性の向上も期待できる結果となりました。(下の写真参照)



屋内進入隊形の基本をこの隊形と事前に決めておくことで、現場状況によって変化・応用させたとしても根幹となる部分は共通している部分が多く、結果的には迅速・確実に活動を遂行できるのではないのでしょうか。

(2) 幼児・小児用縛帯の開発及び救出要領

幼児・小児の救出方法としては、抱きかかえての救出や当市救助隊が過去の機器開発事業で考案した、シートベルトと同様の材質で作った立て吊り縛帯を子供にも汎用した形で活用していました。(右の写真参照)



しかし、抱きかかえての救出は、子供にとって想像を絶する恐怖心に晒されることが予想され、実災害での活動は課題があると認識していました。

そこで、上階からの火災救助に特化した子供用の救出縛帯の考案についてご紹介します。様々な縛帯を考えましたが、市販されている抱っこ紐に40mmホースの一部を使用して改良を行い、首に輪部分を通すだけで携行できる形にしたものが最も迅速で安全に確保しながら救出できるのではないかという結果になりました。(下の写真参照)



幼児・小児用縛帯



作業姿勢での受け取り状況



片腕で保持しながら救出

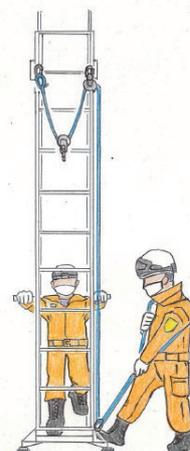
該救出縛帯は防火衣及び空気呼吸器を着装した消防職員でも容易に使用でき、また三連はしご上で作業姿勢の状態においても要救助者を収容できます。

(3) 消防職員が火災現場において自力脱出が不可能になった想定におけるつるべ式引上げシステムを活用した緊急救出要領

近年の複雑多様化する火災現場において、残念なことながら消防職員が負傷、殉職する事例が毎年のように発生しています。そういった背景から脱出困難の仲間を救助する要領として、建物2階の開口部において脱出困難に陥った隊員が空気呼吸器を着装した状態であっても、三連はしご、救助ロープ、スリング、カラビナと滑車（プーリー）を2個準備し救出する方法についてご紹介します。

(右図参照)

該救出方法の利点として、2分の1引上げシステム（つるべ式）を活用することによる牽引力の増大が見込め、人員が限られている状況下においても比較的少人数で実施可能です。また防火衣と空気呼吸器を着装した消防職員の総重量は100 kgを超えることも予想されることから、該システムを活用すれば半分の重量を引上げることと同等の力で済み、なおかつつるべ式は単純で迅速に設定できるという利点もあります。



【必要人員】

隊員5名：A→進入、B→進入及びシステム設定、C→救出ロープ確保、D→三連はしご確保、E→指揮者（G L待機）

【必要資機材】

三連はしご、救助ロープ、スリング、滑車、カラビナ

【実施手順】

- ①進入可能な2階開口部へ進入しやすい位置に三連はしごを架け、Aはスリングを携行し進入後、要救助者（ここでは消防職員）を開口部付近へ搬送する。
- ②Aが進入後、Bは2階開口部よりも上段の支かんへつるべ式のシステムを設定した後、進入し動滑車を開口部へ引き込み、Aと協力し要救助者を縛着する。
- ③Bが進入した後、CとDは協力し三連はしごの上段が開口部の上部へ接するように架け位置を修正する。
- ④それぞれ救出準備が整ったら、AとBは開口部まで要救助者を上げた後、縛着点検を行い三連はしごを押し出す。Cは救出ロープの操作、Dは三連はしごの確保を行い救出開始。
- ⑤要救助者がG Lへ到着後、指揮者は安全な位置まで搬送し救出完了。

該救出要領の訓練を進めている中で課題となったのが、空気呼吸器を着装して脱出困難に陥った隊員をどのように縛着し地上へ救出すれば良いかということです。当然のことながら応急はしご救出と同様の縛着方法では、空気呼吸器が障害になることから、背面吊り及び立て吊りを中心に様々なパターンで訓練を重ねた結果、次頁の写真

に示す要領が要救助者（ここでは消防職員）にとって身体的苦痛が少なく、迅速であり比較的容易に縛着できました。



該救出要領の注意点として、火災状況の熱によるロープの破断を考慮すること、三連はしごの支かんを利用することから耐荷重の許容範囲を確認すること、さらに前頁の図で示す三連はしご確保員の位置に要救助者を救出することから右の写真のような三連はしご確保員を配置させることで救出場所の安全性と三連はしごの安定性も向上した結果となりました。



三連はしご確保員

救出ロープ確保員

5 おわりに

近年の災害形態の変容とともに、少子・高齢化に代表されるような社会情勢の変化や建物構造に関しても耐火建物と同様に高気密の木造・防火造建物の増加により、災害は複雑多様化し困難性はますます高まっています。誰もが経験したことがない未知の災害に対して臆することなく立ち向かっていくには、先人たちに築いていただいた技術や知識に加え、さらに画期的で効果的・効率的な救助技術を取り入れ、実際に具現化していく必要があることは言うまでもありません。また職員の大量退職と同時に、火災件数の減少という背景から、現場経験が乏しい若手職員の増加は全国の消防行政の喫緊の課題である中で、当局においても救助隊員の急速な世代交代が進み、さらに当局では、令和

4年度を目標に特別救助隊1隊を新たに発足予定であることから、救助隊員の育成体制の充実と強化は必須事項であります。

そういった背景から、今回特別消火隊と連携した訓練や現場活動から得られた技術や知識は救助隊として新たな救助手法の発見や醸成に繋がり、結果的に救助隊を目指す若い消防隊員の育成やモチベーションの向上にも寄与したのではないかと考えます。

新たな救助手法の確立は現場での活用例や成功例が無いが極めて少ない分、懸念材料が多く、取り入れることに抵抗を感じる部分も少なからずあると思います。そうしたことを払拭するには日常訓練において繰り返し行う訓練を通し、リフレクションを行い、さらに改良を施した上で再度訓練において試すことで身体知化していき、最終的に隊として確固たる技術、手法となっていくと信じています。

今回ご紹介させていただいた3種類の要領や訓練内容はまだまだ発展途上であり、さらなる改良を進めていく所存です。

現職

大津市南消防署 消防第二課 救助係 主任

職歴

平成26年4月 大津市消防局 採用

平成31年4月 南消防署 救助係（特別救助隊）

救助隊指導担当による火災救助研修について

京都市消防局

消防司令補 馬場 昌彦

第1 はじめに

私が消防学校に入校したのが、平成20年の4月。当時の教官から、火災想定 of 訓練を実施するにあたっていつも聞かされていたのが、平成19年に京都市内で発生した火災での崩落事故（以下「崩落事故」という。）についてである。

この崩落事故は、木造瓦葺き2階建て延べ71㎡を焼失し、居住者である高齢女性1名が逃げ遅れて亡くなられた火災において、居住者を救出するため、屋内進入していた消防隊員4名が、2階床面の崩落に巻き込まれたもので、4名のうち1名が意識不明の重体で入院状態が続いているとのことであった。初任教育生として、右も左も分からない頃であったが、当時の教官の深刻な表情で話す姿が印象深い。

消防署に配属されてからも、当時の崩落事故を知る先輩や上司から話をさせていただくと同時に、入院している隊員の方の容態を皆で心配した。

大変残念ながら、長い闘病生活の末、平成27年の2月に亡くなられ殉職される結果となった。

私自身も、消防隊長や救助隊、指揮支援活動を実施する部隊を経験していく中で、火災現場で建物や軒先の崩落を目の当たりにしてきた。幸いそれらの現場では負傷者は発生しなかったが、現場での「安全管理」を実施するためには、崩落のメカニズム等を自分自身だけでなく、活動隊員全員に理解させること、万が一の事態に対処できるスキルを身につけておく「備え」が必要である。

崩落事故から14年経った現在、私自身が救助隊に指導する立場となり、その責任の重さを痛感する一方で、「殉職者を出さない」という強い思いを実行できることにやりがいを感じている。

本発表では、崩落事故を教訓とした当局の取り組みや、私自身が救助隊の訓練指導を担当する立場から、昨年実施した「火災現場から隊員を守る訓練」の実施や教育体制を紹介する。



平成19年に発生した崩落事故の火災写真（崩落後）

第2 当局の対応

1 崩落原因の究明

崩落事故発生後、現場活動における具体的な安全対策の課題を抽出するため、建築学を専門とされる大学教授にも参画していただき、「火災現場活動安全対策検討委員会及び検討部会」を設置し、建物が崩落した原因やメカニズムを科学的、かつ多角的な視点で究明した。

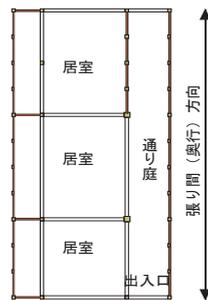
その結果、崩落した原因は、「京町家」という京都特有の家屋で、玄関手前にある小黒柱が、継続的な燃焼によって焼け細ることで強度低下を招き、2階部分の家財等の収容物や放水活動による水の重さにより小黒柱の限界を超え、ここを起点として座屈し、2階部分が崩落したと判明した。

(1) 京町家とは？

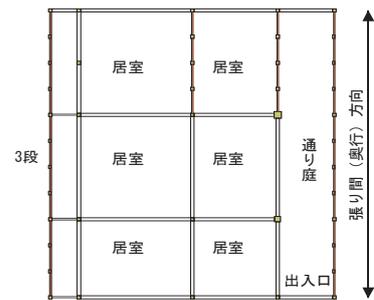
京都市内に昔からある木造家屋のことで、京都らしい都市景観を形成しており、現在も市域の中心部に多く存在している。

土台はなく、壁の多くは土壁で基本的に壁に筋交いを用いず、接合部に金物を使用しないことから、やわらかさと粘り強さを出し、地震や台風などの外力に耐える構造となっているが、使用する木材が、一般工法と比較して少ない。

間取りも特徴的で、1列3室型や2列3室型といわれるものがあり、京町家の表から裏へ続く細長い土間（総称して「通り庭」と言われる。）に面して、居室が並ぶというものがだいたいの形式である。



1列3室型の間取り



2列3室型の間取り

(2) 小黒柱とは？

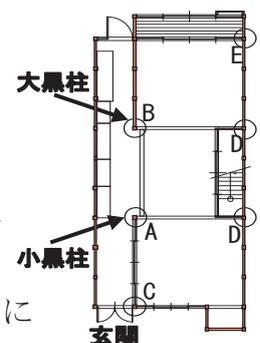
通り庭の室側の軸組にある柱のうち、表側の柱のこと。裏側の柱は大黒柱である。どちらの柱も、構造的に荷重がかかる位置であり、胴差や梁による断面欠損も大きいため、一定の断面が必要である。（出入口から1室目と通り庭の角柱が小黒柱であり、2室目と通り庭の角柱が大黒柱である。）

一般的に、小黒柱と比較して、大黒柱の方が太い。

(3) 柱の荷重負担について

通り庭と居室に挟まれた軸組は、京町家の間取りの特性から間仕切り壁を設けずに建具によって居室どうしの仕切りとしているため、2階の荷重を受ける柱の数が少なくなり、小黒柱の負担が他の柱と比較して大きくなっている。

小黒柱に取り付く壁がないのが一般的であり、火災時には小黒柱の周囲が壁等で覆われていないため、焼け細り及び部材の内部温度上昇に伴う強度低下等の影響を受けやすく、小黒柱の座屈による2階床の崩落が発生する危険性が高い。



また、2階において出火した場合でも、母屋の延焼、野地板の燃焼に伴う屋根瓦の

落下によって2階の床荷重が増し、ひいては2階床が崩落する危険性があるため、2階の出火であっても1階が必ずしも安全とは言えない。

2 具体的な対策

(1) マニュアル面

京町家火災が発生した場合の対策として、燃焼状況から崩落危険を判断し、屋内進入の判断要素等の活動手順を具体的に示したマニュアルを新たに作成した。

ア 京町家の見分け方の周知

京町家の特徴等を記載した資料として作成。

イ 屋内進入可否の判断材料を周知

燃焼建物が京町家であると判明した時点で、無線等を活用して出動部隊に周知し、先着した部隊の情報から、「小黑柱の燃焼状況」により進入の可否を最高指揮者が判断することとした。

(2) 資器材の増強配備

ア 空気呼吸器及び携帯警報器の更新（隊員の保護）

イ チェーンソーの増強配備（崩落した場合の隊員保護、救出）

ウ 高輝度ライト、熱画像直視装置の増強配備（崩落危険の予兆発見）

エ 救助用支柱（レスキューサポート）の増強配備（崩落防止）

(3) 組織的な対策

活動隊員とは別に、現場を俯瞰的に見て、安全管理面や危険排除に重点を置いた部隊（指揮支援部隊）を充実させてきた。

平成30年からは、さらに指揮支援部隊を増隊し、火災現場にある活動危険の周知や排除に重点を置き、崩落の予兆の早期発見、ショアリング等による崩落防止等の危険排除の役割を担っている。（方面統括指揮隊、本部救助隊の各2隊体制）

(4) 教育訓練指導體制

平成21年から消防活動総合センター（以下、「活動センター」という。）の運用を開始し、現場環境に近い形での訓練が可能となった。

第3 救助隊の教育・指導體制の構築について

1 教育訓練体制の課題

崩落事故から14年、前述した対策を実施してきた。

しかし、この間ベテラン職員の多くが退職し、私を含め崩落事故を知らない職員が多くなり、火災現場における安全管理等についての教育指導體制をより充実させる必要があった。

特に救助隊については、火災の知識・技術だけではなく、あらゆる救助技術が必要とされている反面、隊長や隊員の経験や指導能力にバラつきがあり、各救助隊間で救助活動能力の標準化が図られていない状態であった。

特別高度救助隊員が指導を行うこともあったが、交替制勤務の指導者では各部の救助隊に対し技術が細部まで浸透しないことが課題として抱えていた。

2 「救助隊指導担当職員」の新配置

当局は、平成30年に救助隊指導担当職員を新たに2名配置し、全21救助隊（特別高度救助隊を含む）に対して、年間を通じて訓練指導を専属で実施している。

指導担当者は、特別高度救助隊経験者で局本部付けの職員を配置し、毎日勤務で対応しているため、各部隊に対して統一的に指導することが可能となった。

現場活動上の課題や周知事項、研修のフィードバック、新たな手技手法、全国における負傷事案や殉職事案を受けての安全教育や伝達事項等を、その都度実訓練や座学を通じて指導している。

主な教育指導内容

- ・水難対応→新任潜水土研修、現地水難訓練（ボート操船、流水域、潜水）
- ・ロープ活用救助
- ・IRT 登録隊員等（特別高度救助隊及び高度救助隊員）への指導
- ・各種救助事故対応
- ・フルハーネス型墜落制止用器具の安全教育研修
- ・チェーンソー取扱訓練

第4 火災現場における「隊員を守る」教育

1 本教育の必要性

コンクリート造に代表される耐火構造の建物だけでなく、近年の木造住宅は、在来工法や京町家と比べて、高気密高断熱構造となっている。そのことで、延焼拡大の危険性は減少されることが期待できるが、建物室内に熱や煙が充満しやすい状況になったことで、フラッシュオーバーやバックドラフトまでの爆発的燃焼に至る時間が長く、ひとたび発生すれば、より大きいエネルギーの爆発的燃焼となる。このことにより、今までは、消防隊が現場到着時は全面燃焼していたタイミングであったが、フラッシュオーバーやバックドラフト発生前で、屋内進入時にそれらの異常発生に巻き込まれるリスクが高まっているといえる。

当局では、フラッシュオーバーやバックドラフトの発生のしくみは消防学校等で教育されるが、いざ巻き込まれた際にとるべき行動等の知識や技術を知らない職員が多く、「要救助者を助ける訓練」はいつも実施しているが「自分の身を守る訓練」「仲間を助ける訓練」はなかなか行っていないのが現状である。

特に救助隊は、火災現場において、要救助者の救出を主たる業務とするが、時には窮地にある仲間の救出活動を行わなければならないことも想定しておかなければならない。

2 教育内容

令和2年度に、救助隊指導担当者が外部講師による隊員の緊急脱出等の講義を受講し、危険な活動を強いられる救助隊に対して、屋内進入時に予想外のフラッシュオーバー発生等、窮地に陥った場合の自分や部隊員の身の守り方や、隊員が取り残された場合の救出方法等を、当局の保有器材や出動態勢に対応できる形で、伝達及び以下の教育を実施した。

(1) 屋内進入時に爆発的な濃煙に巻き込まれた際の緊急脱出訓練

予想外のフラッシュオーバー発生により、退路を見失い窮地に陥った際の、行動や無線発信訓練を各隊員ごとに実施。自身の置かれている状況を冷静に伝えるだけでなく、救出部隊の必要の有無や救出に必要な具体的な器材や手段を分かる範囲で

無線発信できるよう訓練を行った。突発的に発生する事案であるため、日頃からある程度必要な情報を整理し、無線内容をイメージしておくことが重要である。

上記の行動をとった後に、完全な濃煙の中、検索ロープを使用せずに、活動センター内にある大規模建物を想定した「総合訓練棟」の地下空間において、緊急脱出する訓練を実施した。

ア 緊急脱出訓練の結果

全救助隊に訓練した結果、短時間で脱出した部隊・脱出に時間がかかり困難を極めた部隊と色々あったが、救助隊員歴や現場経験が脱出時間に影響する傾向はあまり見られず、現場経験が長い隊員であっても、早期に緊急脱出できるとは限らなかった。

イ 検索ロープについて

困難な状況に陥った際、それを打破するためには、現場経験は重要な要素の一つではあるが、大規模な建物の火点検索等に際して「検索ロープ」がない状況での脱出は困難であるため、「検索ロープ」の大切さを感じた。

若い救助隊員を中心に、検索ロープの基本的な設定等を指導し、各救助隊にも身をもって「検索ロープ」の重要性を感じてもらった。

(2) 鳴動している携帯警報器の検索訓練

平成19年に発生した崩落事故では、崩落に巻き込まれた救助隊員や消防隊員は、とっさに携帯警報器を鳴動させ、救出されている。木造建物では、鳴動音を頼りにある程度の場所の特定は比較的容易であるが、広い建物や耐火構造の建物については、携帯警報器の鳴動音が反響し、場所の特定が困難な場合がある。

全救助隊には、携帯警報器の検索訓練を実施し、鳴動音の反響を体験してもらったのと、防火帽のしころを活用して、鳴動音をキャッチし、ある程度の方向をとらせる方法を指導した。「携帯警報器さえあれば隊員の位置は特定できる」という先入観を払拭し、緊張感が高まった訓練となった。

(3) 消防隊員の搬送及び防火衣の離脱訓練

平成19年の崩落事故で巻き込まれた消防隊員を救出した際、最も苦労したことが搬送及び防火衣を脱がすことであった。火災救助を何度か経験した救助隊員でも、防火衣と空気呼吸器を着装した要救助者を救出した経験者はいない。

フル装備で脱力した状態の隊員を搬送するには、引きずる方法が最も効率が良いため、空気呼吸器のハーネスやバンドを持ち手として利用する方法を展示し、各部隊で搬送訓練を実施してもらった。部隊内でもどの方法がいいのか検討してもらい、一人搬送や二人搬送等のパターンや、倒れている仲間がどのような態勢からでも救出できるように指導を行った。

また、救出後に、救急隊に引き継ぐ際に、スムーズに防火衣を離脱する必要性があることから、呼吸器のハーネスを利用し、胸骨圧迫を実施しながらスムーズに防火衣を離脱する方法を展示し、実際に訓練を実施してもらった。

(4) 木造家屋2階の窓にいる隊員を三連梯子を使用して救出する訓練

屋内進入している隊員が、緊急脱出を実施し、なんとか窓等の開口部までたどり着いたものの2階以上であり、そこから脱出できない状況を想定しての訓練を実施した。開口部で火災や熱気を避ける防御姿勢をとった仲間を、三連梯子を活用して救出する。



最も困難であったのが、三連梯子のプーリー部分に、フル装備の隊員の呼吸器バンドやD環等が引っ掛かり、救出に時間を要してしまうことである。

1回目の訓練を実施した後、過去に国内で実際におこった消防職員の殉職事案のニュース映像を見てもらった上で、再度同じ訓練を実施してもらおうと「仲間を助ける」という気持ちがより強まってか、迅速性が増した。

仲間が窮地に陥った際、「絶対に助ける」という強い信念はもちろん、最善の動きをとらなければ、一生後悔することになるということ強く指導した。

第5 おわりに

平成19年の崩落事故で2階床面が崩落した際、ほとんどの隊員の動きが止まってしまい、すぐに救出のためのアクションを起こすことができたのは数名であった。

普段から自分の身を守る訓練や、隊員を救出するための技術・知識を持っておかなければ、とっさに動けず、生存救出の可能性を著しく下げてしまうであろう。

まずは事故を起こさせない教育指導が必要であるが、加えて、最悪の事態が発生した場合にも即座に行動し、生存できる、救出できる隊員を多く育てていかなければならない。それがこの事故を風化させないことに繋がると確信している。

火災現場に限らず、災害現場活動において救助隊が担う役割は大きい。

局内のみならず国際消防救助隊や緊急消防援助隊でも活躍できる救助隊員を育成するとともに、「絶対に殉職者を出さない。」ことが指導担当者の使命であると心得え、継続して教育指導に尽力していく決意である。

現職

京都市消防局 警防部 消防救助課 救助係

職歴

平成20年 4月 京都市消防局採用
平成20年 4月 上京消防署 第1消防隊 隊員
平成20年 10月 上京消防署 北部救助隊（現紫明高度救助隊）隊員
平成20年 10月 伏見消防署 東部救助隊（現西勧修寺特別救助隊）隊員
平成27年 4月 南消防署 第1消防隊 隊長
平成28年 4月 南消防署 総務課消防団係
平成29年 4月 南消防署 吉祥院特別救助隊（現南浜特別救助隊）副隊長
平成30年 10月 南消防署 上鳥羽特別高度救助隊 副隊長
令和 2年 4月 現職

火災対応力向上のための取り組みについて

大阪市消防局
消防司令補 牛尾 大介

1 はじめに

近年、火災件数は全国的に減少傾向であり、火災現場への出場機会減少に伴って経験が不足している現状の中、経験に頼ることなく災害活動能力を維持向上させることが喫緊の課題です。

また、火災は刻々と状況が変化する災害であることから、消防が対応すべき災害の中でも特に危険が予測しにくく、負傷事故が発生しやすい災害であるため、迅速な活動が求められる中でも危険の兆候を確実に察知し、安全に活動するための能力も求められます。災害現場における活動能力の向上については、長期的な視点で課題を捉えて人材育成を実践していく必要があります。当局では、年間統計や特異な災害の事例抽出を行い、大阪市の地域特性や災害発生傾向等から、今、何が求められ備えるべきなのかを分析した上で訓練・研修の計画を策定し、年間を通して基本から応用技術の習熟までを目指して段階的に実施しています。

安全管理の能力についても同様に、隊員それぞれの安全を自ら確実に確保するという意識の向上、基本行動の徹底、過去の事例やその分析から抽出したデータを基にした研修・訓練の企画、災害現場において負傷事故を発生させないための体制作り等に取り組んでいるところです。

2 災害活動能力向上に向けた課題と対策

(1) 課題

当局における令和2年の年間火災件数は703件となり、昭和23年の自治体消防発足以来、年間統計として最少となりました。

しかし、年々減少傾向にある火災件数に対し、火災による死者数は減少していません。現場活動を通して、学びそして成長する機会が減少している中、一つ一つの現場活動を確実に分析し対応策を立てる必要があります。

災害活動能力の向上に向けた課題としては、以下の点が挙げられます。

【地域特性】

各政令指定都市との比較から見られる大阪市の火災の特徴としては、住宅火災件数及び死者発生件数（火災100件あたり4.3名）が各政令指定都市の中では最も多い結果となっています。建物構造については、鉄筋コンクリート造の高層マンションや気密性の高い木造住宅の建築が進む一方、一部地域では古い木造住宅が密集し、道路幅も狭い、いわゆる「木造住宅密集地域」を全国一多く抱えているため、様々な建物構造に応じた災害対応能力の向上が求められています。

【組織特性】

組織全体が若年化している中、救助隊に選任されている隊員の平均年齢についても隊

長 44.9 歳、副隊長 36.4 歳、隊員の 29.4 歳と全体的に若くなってきており、また、人事異動に伴い、隊員の入れ替わりも激しく、年々経験豊富な隊員が少なくなっている現状となっています。

このような状況の中、経験値に頼ることなく災害活動能力を向上させる為の訓練、研修を充実強化することが喫緊の課題です。

(2) 対策

【地域特性に対して】

当局では、年間の訓練計画を策定するうえで、全国的な火災統計を参考にすると共に、大阪市の地域特性や、特異な火災を抽出し、木造建物火災に対する訓練、非木造建物火災に対する訓練に分けて計画し取り組んでいます。

【組織特性に対して】

若年層職員が多くなり、また隊員の入れ替わりも激しい中では、本部が企画する実働訓練（以下、「本部訓練」という。）のみでは周知徹底すべき事項を浸透させることは困難なため、座学研修、巡回研修等を各レベル（隊長・副隊長・隊員）に応じて実施し、実働訓練による学びがより効果的なものになるように工夫しています。



【具体的な取り組み】

○救助隊訓練年間計画

- ・ 隊個々での基本技術習熟～他隊との連携力強化までを段階的に実施
- ・ 内容は大阪市の火災統計等を分析し、年度ごとに内容を更新して実施

○連携に重点を置いた訓練企画

当局では火災発生時、災害点直近に待機する2隊の救助隊が同時出場するため、隊個々の活動能力だけでなく、複数隊による連携が求められるため、訓練企画時は必ず救助隊間の連携を盛り込んだ内容としています。

また、火災救助活動に際しては消火隊との連携も必須となるため、参加する救助隊と同一所属の消火隊を訓練参加させ、消火戦術を理解した上で消火隊と共に要救助者の救出、火災の制圧という目的を達成するための具体的な連携活動要領について指導しています。

3 災害現場における安全管理体制の強化

(1) 現状

当局においては、安全管理に対する取り組みは継続的に実施していましたが、昨年11月に火災現場において救助隊員が木造建物の崩落に巻き込まれて下敷きになり、

自力で脱出できなくなり、炎が迫る寸前のところで消防隊により救出されるという事案が発生しました。

これを契機に、過去に発生した負傷事故等も含めて検証し、災害現場における安全管理体制を見直すなど、再発防止に取り組んでいるところです。

(2) 隊員負傷事故発生背景

ア 安全管理隊の運用体制

当局では、木造建物火災で崩落や倒壊危険がある場合や、危険物が保管されている事業所等における火災など、消防隊が活動する上でリスクが高く安全管理体制を強化する必要がある災害現場において、本部及び現場最高指揮者（以下、「指揮者等」という。）の判断により、安全管理隊を要請する体制をとっています。

安全管理任務を担うのは大阪市内の全 28 隊の救助隊で、指揮者等からの要請により、災害点に直近の出場可能な救助隊に安全管理任務を付与し活動しています。

また、こういった災害現場には本部特別高度救助隊も出場し、指揮者等並びに安全管理隊と連携を図りながら安全管理体制を構築しています。

イ 安全管理体制の課題

安全管理隊の運用開始当初は、これを担う全救助隊に対して安全管理隊の活動に関する研修を実施し、指揮者等に対しても安全管理隊の積極的な活用について本部から促しを行っていたこともあり、効果的な運用ができていましたが、年々出場件数が減少し有効な運用ができていない状況がここ数年続いていました。

(3) 隊員負傷事故の発生内容

こういった状況の中、昨年 11 月、当局において、火災現場で隊員が負傷する事故が発生しました。火災が発生したのは、煙が抜けにくいアーケード内の木造 2 階建て飲食店、時間帯は 23 時頃で営業中の店舗も多く、多数の避難者が発生しました。また、火災発生場所付近は建物が密接し路地が狭いため、延焼危険が高いうえに災害全体の状況を把握しにくく、危害防止に細心の注意を払いながら火災防御活動を展開しなければならない非常に困難性の高い現場でした。

負傷した隊員は延焼中の木造建物の 1 階で検索活動を実施していたところ、突然当該建物 2 階の床面が崩落し、これに巻き込まれました。

幸いにも、崩落によって下半身が埋まったものの上半身は巻き込まれていなかったこと、崩落の発生状況を直近で見ていた隊員が居り、直ちに緊急アラームを発信したことにより救出活動への対応が早かったこと、などから最悪の事態は免れたという事案でした。

(4) 事故の原因と背景

今回の崩落が発生した原因は、当該崩落が発生した延焼建物構造部の強度低下でした。人命検索活動に従事していた隊員は、濃煙により構造部の焼け細りの状況や延焼状況が確認できない中、行方不明者情報があった当該建物の検索活動を実施している状況でした。また、この火災現場においては多くの危険要素が考えられる困難性の高い災害状況であったにもかかわらず、安全管理を専属的に担う「安全管理隊」が要請されていませんでした。



(5) 課題

今回のような消防活動の困難性や隊員負傷リスクの高い災害現場において安全管理隊の要請がなされていなかった背景として、安全管理隊の運用開始以降、ここ数年においては安全管理隊の運用について積極的な推進ができておらず、指揮者等が安全管理隊を早期に要請すべきとの認識が薄れていたことが考えられました。

また、災害現場における安全管理研修として、毎年、全救助隊に対し実災害例を交えた事例紹介等の研修は実施していたものの、安全管理任務に特化した研修が十分にできておらず、安全管理隊の出場件数の減少から実災害における経験も積めない状況であったことから、安全管理隊としてのスキルが低下していたことも課題として挙げられました。

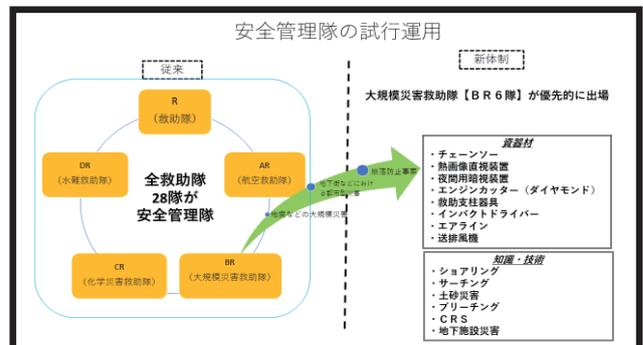
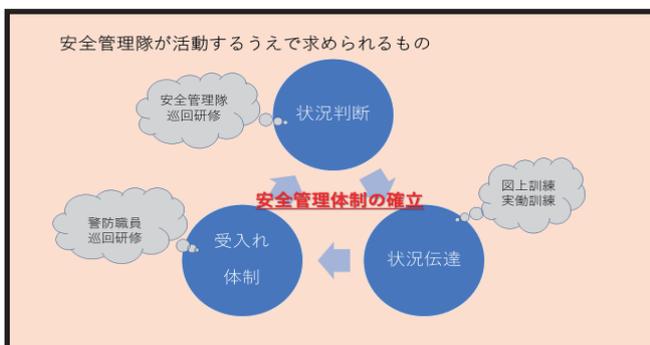
(6) 具体的な対応策

【安全管理体制の見直し】

安全管理任務に際しては、これに特化したスキルが求められます。

災害状況から危険を予測し、その緊急性と危険度を判定し、危険が及ぶ範囲において適切な時期に適切な措置を実施する能力が必要です。災害状況から危険を的確に予測するためには、災害現場のあらゆる状況における危険予知トレーニングを重ね、危険箇所を見極める能力を磨く必要があります。

現場経験が豊富で隊の活動を統括する隊長レベルの職員には経年と共に自然と身に付いてくるスキルですが、災害現場が減少している昨今の現状においては、安全管理任務を担う隊長が必ずしもこのレベルのスキルを身に付けている状況ではなく、隊員にも同様のことが言えると考えます。



このような現状から、全 28 救助隊の中から災害点直近順に指定していた安全管理任務を、大規模災害救助隊（BR 隊）6 隊を優先出場させる体制として試行的に運用することとしました。

BR 隊は地震や風水害等における大規模災害に対応するための USAR 技術を持っており、これまでも、木造建物火災において、構造物の焼け細りによる強度低下に対し、崩落防止措置としてショアリングの知識と技術を活用してきた経緯があります。建物構造の知識と崩落のメカニズムを理解している隊を安全管理任務に優先的に出場させることで、火災建物の燃焼が進んでいる状況の中で危険を事前に察知して、適切なタイミングで注意喚起や退避を促し、警防活動上の危険を回避することができます。

また、本部特別高度救助隊がこれまでの災害対応の中で集積した事例を活用して研修資料を作成し、安全管理隊に対し重点的に座学研修、KYT、実働訓練と段階的かつ継続的に実施し、スキルを向上させることとしました。

【安全管理任務に特化した研修 ～具体的な取り組み内容】

- 座学～KYT～実働訓練と段階的に実施
 - ・座学研修
木造建物構造と建物崩壊のメカニズムなど
 - ・KYT
実災害の映像を用いた危険予知トレーニング
 - ・実働訓練
指揮班、消火隊などと連携し、実際に活動隊を退避誘導する訓練
- 大阪市消防局情報共有サイト内に安全管理隊の情報共有サイトの立ち上げ
出場した災害について、危険箇所、措置、使用資器材、活動の詳細を共有
- 安全管理任務に必要な資器材の整備
熱画像直視装置、拡声器、レーザー距離計、レーザーポインター等

【安全管理隊の積極的活用及び理解促進】

災害現場における安全管理体制に加えて、指揮者等が安全管理隊の活動について理解を深め効果的に活用するため、また、指揮者だけでなく現場で活動している隊員が自ら安全を確保したうえで現場活動ができるように、安全管理隊が実際に現場で確認し、指示、指摘した事例やヒヤリハット事例等を集約して研修資料を作成し、定期的に全署への巡回研修を実施する体制としました。

また、通報内容、高所カメラの情報などから、木造建物の炎上火災等、消防活動上リスクが高い災害と判明すれば、本部から現場の指揮者に対して安全管理隊の要否について積極的に確認し、指揮者等が時期を失することなく必要な安全管理体制が確立できるようなサポート体制を構築しています。

今後は、安全管理に関する研修及び訓練を、年間計画を策定して継続的に実施し、内容についても現場活動能力の向上と同様に、統計等から実情に応じた内容に随時バージョンアップすることで、常に最新の情報を基に能力向上が図れる体制にしていきたいと考えています。

4 おわりに

当局では、死者発生件数（火災 100 件あたり）が全国の政令指定都市の中で最も多いという現状を鑑みて、近年、火災救助活動に重点を置いて取り組んでおり、火災に対する訓練、研修を行う上では、火災を一つの災害種別と捉えず、木造建物火災、非木造建物火災に細分化し、災害特性の大きく違うそれぞれの火災について、活動ポイントを分けて、理解しやすいような内容の訓練を実施しています。

また、1 回の訓練をより効果的にするため、訓練前、訓練後の各署への巡回研修を実施し、しっかりとしたフォローを行っています。研修内容については、経験豊富な人材が各所属に居たこれまでは、基礎的な部分が所属においての訓練やミーティングの中で培われており、本部訓練や研修については、応用的な部分が多い内容でした。

しかし、近年の本部訓練では、木造構造の基礎知識等、基礎的な研修を多く取り入れるようにし、年間を通して、基礎の習熟から連携力の強化までを段階的に教養、訓練を行い、災害活動能力の向上を図っています。

安全管理面については、専従化による安全管理隊の試行運用を開始した令和 3 年 3 月から、今現在までで、安全管理隊の出場した火災現場において職員負傷は発生していません。危険予測、危険箇所の発見、指揮本部との連携、周囲への声かけなど、確実に、安全管理隊の能力は向上しています。

しかし、安全管理隊に従事する者だけが安全管理に対しての意識、スキルの向上を目指すのではなく、安全管理とは、本来各個人、各隊が担う任務であるということを認識し、全職員が安全管理隊の隊員のような意識を持って現場活動を行うことが求められます。火災現場における負傷者の発生率を見てもわかるように、約 10 年前から現在まで変化は見られません。大きな事故があり、一時的に意識が向上することの繰り返しでは、再び事故は起こってしまいます。

安全に関するルール、システムは先人の苦い経験によって作られていることを各個人が改めて認識すると共に、組織全体で安全管理についてのルールは絶対であるという意識改革を行っていかねば負傷事故を減らすことはできません。

多くの職員負傷や殉職を経てもなお、重大事故が発生している今を変革の時と捉え、現場での安全管理体制の確立と共に、安全管理に関する基礎教育の徹底に継続的に取り組んでいきたいと考えています。

現職

大阪市消防局警防部警防課本部特別高度救助隊

職歴

平成 15 年 4 月 採用
平成 15 年 10 月 中央消防署配属
平成 21 年 4 月 阿倍野消防署配属
平成 27 年 4 月 北消防署配属
平成 30 年 4 月 現職

火災現場での重大事故を回避するための教育訓練について

西宮市消防局
消防司令補 本岡 邦彦

1 はじめに

近年、火災における活動中の殉職事故や負傷事故が後を絶たない中、当本部においても火災による殉職事故を経験しています。殉職事故以降、二度と痛ましい事故が生じないように様々な取り組みを実施していますが、その中のひとつとして、万が一危機的な状況に陥った際の対処方法を身に付け、火災現場での受傷者を発生させない教育訓練、「火災対応救助研修」を実施しています。

本研修は私どもの本部内の他、兵庫県下、大阪府下の他本部との合同研修及び研修支援を行っているほか、消防大学校においても様々な教育訓練技法の一つとして紹介しています。このような機会は、他本部の消防職員の方々との情報共有を図るだけでなく、指導員の更なる育成にもつながっています。また、研修内容を常に新しいものに更新させることで、火災事案での受傷者を発生させない対策として本部に還元されています。

2 研修内容について

研修は、基本（サバイバル）と応用（チームレスキュー）の2種類とし、それぞれ各所属から隊員を集め実施しています。内容により、チームで危機的な状況に陥った際の対処方法（チームサバイバル）も含んでいます。

(1) 基本（サバイバル）

指導的立場の警防隊員を中心に、火災現場での活動中に危機的な状況に陥り、安全な場所へ緊急に避難する対応手段や避難することが困難となった場合に講じるべき対応手段等について研修を実施し、受講者は各所属隊員に知識及び技術の伝達を行います。

【研修内容の説明】

①概要座学

火災現場での二次災害の発生による殉職事故をはじめとする重大事故を回避するために、重要となる2点について座学を実施しています。1点目は、万が一危機的な状況に陥った際の対処方法であり実技の内容になります。2点目は、発生原因の対策について、火災性状等の内容も取り入れ、座学の中で説明しています。

②ストップ・メーデーコール

危機的な状況に陥った際、パニックコントロールを行い、状況を的確に判断し、外部に緊急事態であることを伝え救助を要請します。

③脱出口の見極め方（ホース）

ホースをたたきつけ結合部の音を確認し移動。金具で脱出方向を見極めます。

メス金具側→筒先側 オス金具側→ポンプ車側

④ホース検索

危機的な状況に陥った際、方向感覚と自分の位置を見失わないように、ホースを検索します。

⑤壁・狭隘空間通り抜け

ホース伝いに退出中に狭隘空間があった場合、空間の大きさに応じ、シッティングメソッド、ダイブメソッド、パーシャルリムーバブル（ハーネスの片側離脱）、フルリムーバブル（ハーネスのすべて離脱）の4種類の方法で狭隘空間を通り抜けます。

⑥配線対応

吊り天井の崩落や天井裏に落下時を想定し、配線の中を通り抜けます。

⑦サバイバルポジション

開口部でサバイバルポジションを取り、濃煙・熱気から身を守り、救出を待つ姿勢を取ります。

⑧想定訓練

ストップ・メーデーコール、脱出口の見極め方、ホース検索、壁・狭隘空間通り抜け、配線対応等、サバイバルの研修で実施した内容を組み合わせ、危機的状況に陥ったところから脱出までを、目隠し、残圧設定を行い実施します。

(2) 応用（チームレスキュー）

救助隊員を対象として、火災現場活動中に危機的状況に陥った隊員が、自身で解決することが不可能、若しくは著しく困難な状況、又は救助要請（メーデーコール）を発信する必要が生じた場合の救助活動について研修を実施します。

【研修内容の説明】

①サバイバル想定

応用（チームレスキュー）を実施するにあたり、基本（サバイバル）技術が必須であるため、まず、復習のためサバイバルの想定訓練を実施します。

②要救助隊員発見時の観察要領

意識、呼吸、残圧確認、面体装着状況、負傷や挟まれ等の有無の確認を迅速に行います。

③アラーム検索

携帯警報機を鳴動させ、目隠し状態で検索します。音の反響や個人の感覚のずれがあるため、バディで互いに確認します。

④要救助隊員搬送

平面や階段等の立体を、スペースに応じて搬送を行います。

⑤屋内からの救助

腰高窓等の開口部直近まで自力又は搬送してきた要救助隊員の上半身を、腰高窓の外に出し三連はしごでの救出につなげます。

⑥緊急かかえ救助

要救助隊員の上半身が腰高窓の外まで出た状態から、三連はしご沿いに地上まで救出します。

⑦想定訓練

ホース伝い及び携帯警報機の鳴動音を頼りに、狭隘空間等の障害を突破して要救助隊員を検索し、発見、観察、同じ経路を搬送して戻り、腰高窓から緊急かかえ救助にて地上に救出するまでを窓際など危険度が大きい活動以外、目隠し状態で実施します。

⑧C P R

救出した要救助隊員がC P Aの場合に、C P Rを継続した状態で、空気呼吸器、防火衣上衣を迅速に離脱します。

3 研修用資機材、場所及び事故防止対策について

火災対応救助研修は、内容により資機材破損の可能性を伴います。また、安全に研修を実施するため、次のように対応しています。

(1) 防火衣

更新により廃棄のものを訓練用防火衣として活用し使用しています。特に引きずりを伴う搬送訓練等、破損の可能性のある訓練では訓練用防火衣を使用しています。

(2) 空気呼吸器

引きずりを伴う搬送訓練や緊急かかえ救助等、空気呼吸器の引きずりや引っ掛かりによる破損の可能性のあるため、訓練用防火衣と同様、廃棄のものを火災対応救助研修用空気呼吸器として、要救助隊員用等で使用しています。

(3) 単管施設

狭隘空間及び配線対応の施設は、単管パイプをクランプで組み、各手技に応じた空間の大きさに調整しています。

配線対応施設は、組んだ単管パイプに、針金、P P ロープ等を取り付けています。

なお、使用する際は防火衣及び空気呼吸器保護のため、コンパネを敷いています。

(4) 研修場所

本研修は、既存建物の窓、階段等を活用し、上記の単管施設と組み合わせることで、特別な施設や資機材を使用せず比較的容易に実施できます。また、単管施設を作成することができない場合でも、狭隘空間や配線対応を工夫することで、実施可能です。

私どもの本部では、平成 30 年度に竣工した当消防訓練施設を使用し、それ以前の研修では、市内上下水道局管理の旧浄水場を使用してきました。また、場所を選ばず実施できる特性を活かし、他消防本部、消防大学校等研修が可能であることを確認しています。

(5) 事故防止対策

研修を実施するにあたり、毎回指導員の事前調整として、会議及び実際に実技を実施して、指導事項の調整に加え、危険個所の把握をしています。そこで、安全に研修を実施するため、各手技のチェックポイントを共有しています。

また、研修時には、受講者に危険個所及びチェックポイントを明確に伝えることで、各所属に持ち帰った際の伝達研修における事故防止に努めています。

4 これまでの研修状況について

火災対応救助研修は、平成 28 年度から継続している他、他本部との合同研修及び研修支援を実施することで知識及び技術の向上と共有を図っています。

今年度は、消防大学校警防科の教育支援隊として様々な教育訓練技法の一つとして本研修を紹介させていただきました。

このような機会は、他本部の消防職員の方々との情報共有を図るだけでなく、指導員のさらなる育成にもつながっています。

	基本（サバイバル）		応用（チームレスキュー）	
	研修	研修支援	研修	研修支援
平成 28 年度	○ 兵庫県下他本部 合同で実施		○ 兵庫県下他本部 合同で実施	
平成 29 年度	○ 単独で実施	○ 大阪府下他本部 で実施		
平成 30 年度				○ 大阪府下他本部 で実施
令和元年度	○ 大阪府下他本部 合同で実施		○ 大阪府下他本部 合同で実施	
令和 2 年度	新型コロナウイルス感染症対策により実施せず			
令和 3 年度	○ 消防大学校警防科 において紹介	○ 消防大学校警防科 において紹介	○ 単独で実施	

※ 消防大学校での研修は、警防科において様々な教育訓練技法の一つとして本研修を紹介したもの。

5 研修体制について

(1) 西宮市消防局の組織

西宮市は人口約 48 万 6 千人の中核市です。西宮市消防局は、職員定数 522 名、2 交替制、4 消防署 4 消防分署で構成し、災害に強い安全で安心なまちづくりの実現に向け、消防体制の強化に取り組んでいます。4 消防署に救助隊を配置しており、高度救助隊 1 隊 16 名、特別救助隊 3 隊 36 名で日々の災害対応に従事しています。

(2) 研修実施体制

基本、応用ともに、受講者を 16 名程度とし、他本部合同研修の場合は、その隊員を加え班編成し、各班に指導員 1～2 名程度が指導できる体制としています。加えて全体を総括する指導員 1 名を配置し、本部員 2 名が全体の研修管理を担当しています。

(3) 研修受講体制

研修内容に応じ各所属で対象者を人選しています。

また、消防大学校警防科教育支援隊として派遣するにあたり、事前調整会議、指導員のみ研修、受講生を集めての事前模擬研修を実施しました。

(4) 指導員の育成

研修初年度は、平成 24・25 年度に火災対応救助について研究された、「兵庫県下消防長会救助技術研究会作業部会」に当本部から派遣した作業部会員と、他本部から参

加した3名を当本部の研修指導員として派遣していただき研修を進めました。併せて、当本部から追加で4名の職員を指導補助者とし、事前訓練にて知識、技術の指導を受け、実際の研修においても指導に携わることで指導員の育成を行いました。

以降の研修においても、一部の指導員を入れ替え、事前訓練及び指導補助にあたることで、指導員としての知識、技術の継承を行っています。

(5) 指導内容の更新

研修は毎回、事前調整として会議及び実技を実施しますが、その中で、前回までの研修における検討事項の反映及び知識、技術の更新を行い、より良い研修に発展させています。

(6) 研修成果

平成28年度から研修を継続してきたことにより、受講者も増え、研修内容は受講者が各所属に持ち帰ることで、未受講者へ伝達されています。

さらに、毎年度、各所属で研修受講者や指導員を中心に、火災対応救助の訓練が取り入れられ、普及しています。一度の研修受講や伝達を受けただけでは、万が一危機的状況に陥った際に生かすことは困難ですが、定期的に内容を更新したものを反復して受講することで、知識、技術の習得につなげています。

(7) 今後の課題

現在実施している火災対応救助研修は、隊員個人のサバイバル、チームサバイバル、そして、小隊規模のチームレスキューです。

今後の課題として、中隊活動、そして、火災現場で組織的な活動として展開できる体制を構築し、また、発生原因の対策も同時に進めていく必要があります。

6 その他の取り組みについて

当本部では、日常における警防訓練の他、火災対応能力の向上及び安全管理を重視した活動を展開するため、次のような取り組みを行っています。

(1) 月別警防訓練

迅速かつ適切な活動と、安全を考慮した判断力を養う総合的な警防活動訓練を反復実施することで、現場初期対応能力及び各級指揮者の指揮能力向上を図っています。

また、総括指揮者が意図する部隊活動を確立するため、中隊の災害対応能力向上を目指す訓練を実施しています。

この訓練は、各所属において月毎にテーマを定め訓練を計画し、本署、分署、本部指揮隊、指令課が合同で訓練を実施しています。合同訓練に向け、各小隊、中隊において、テーマに応じた事前訓練を実施しています。

(2) 火災防ぎょ中隊訓練

災害出動基準に準じた部隊編成による実動規模で、走行及び放水を伴った総合的な警防活動訓練を実施することで、中隊活動能力の強化を図ることを目的とし実施しています。

この訓練は、月別警防訓練が出動部隊の一部の隊は参加できない点と異なり、実災害と同様の出動部隊が訓練参加するため、より火災現場を想定した実践的な訓練を実施することができています。

(3) 西宮市消防安全を誓う日に伴う行事

殉職事故を受け、組織として指揮体制の強化と部隊行動の徹底を図り、現場活動は安全管理を最も重視し、日々、教訓として、二度と痛ましい事故が生じないように職員全員が心に誓い、この誓いをより真摯に受け止め、再確認するための行事を、毎年実施しています。

(4) 方面指揮隊長会議

各所属の総括指揮者となる方面指揮隊長により、安全管理や災害現場活動に関すること、災害現場活動に直結する警防業務に関すること等の会議を実施しています。その中で、火災現場での緊急事態発生時の対処法及び対応について共有され、また、火災性状について共通認識を持つための議論がされています。

(5) 資機材導入の一例

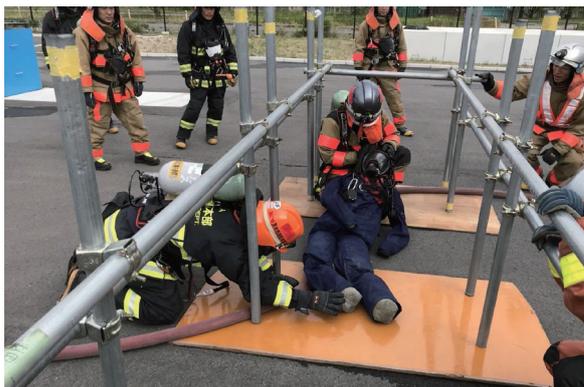
- ①熱画像直視装置～全消防署、消防分署の警防隊に1機、全救助隊に1機
- ②携帯警報機～すべての空気呼吸器に装着
- ③エスケープキット～全救助隊
- ④ハリガンツール～全救助隊
- ⑤エクスケーパー～高度救助隊

7 おわりに

要救助者と救助者の安全を守る火災時の救助活動を実施するためには、今回紹介させていただいた、万が一危機的な状況に陥った際の対処方法を身に付けるとともに、危機的な状況に陥らないための対策を万全にすることが重要であると認識しています。

当本部は火災での殉職事故以降、現場活動は指揮体制と部隊行動の徹底を図り、安全管理を最も重視し、日々、教訓として、二度と痛ましい事故が生じないように取り組んでいます。

今後も、火災対応救助研修をはじめとした、万が一危機的な状況に陥った際の対処方法を教育訓練していくとともに、危機的な状況に陥らないための対策を進めることで、火災事案での受傷者を発生させないように努めていきます。



現職

西宮市消防局 西宮市鳴尾消防署 特別救助隊長

職歴

平成 15 年 4 月 西宮市消防局採用

平成 21 年 4 月 西宮市西宮消防署 高度救助隊

平成 25 年 4 月 西宮市瓦木消防署 特別救助隊長

平成 29 年 4 月 西宮市西宮消防署 高度救助隊長

平成 31 年 4 月 現職

隊内 SOP 等を活用した効率的かつ効果的なチームビルディングについて

岡山市消防局

消防士長 川上 堯

1 はじめに

「火災」は、刻々と状況が変化・悪化する「進行形の災害」と言えます。

近年、この「火災」を取り巻く環境は、社会環境や生活習慣の変化、さらに建物構造の多様化とともに、複雑になっており、これらを背景とした様々な火災現場活動に対峙するべく、我々消防職員の戦術、装備及び資機材も年々進化し続けています。

しかしながら、「火災」は我々の進化を嘲笑うように、全国各地において、毎年のように負傷者や殉職者を出してしまう危険度の高い災害です。また、多くの消防職員が重大事故まで至らずとも、ヒヤリハットを経験していることは間違いありません。

この火災現場において、「安全」「確実」「迅速」な活動を実践するためには、隊員個々の知識・技術は当然のことながら、隊として共通認識を基にしたより強固な連携が重要となり、これらを兼備したチームビルディングは、どの隊においても共通の目標であると言えます。

2 現状の課題

近年、全国の年間火災出動件数が、減少傾向にある中で、これに比例し、新規隊員の現場経験も減少傾向にあります。また、人事異動も定期的な周期で行われるため、毎年、隊内での連携・意思統一を図る必要があります。火災訓練だけでなく、多種多様な訓練・教養、その他各種業務と並行して行わなければなりません。当然のことながら、訓練ができる回数や時間は限られており、このような環境下であっても、迫りくる前述した極めて危険な現場である火災現場において「安全」「確実」「迅速」に対応していかなければなりません。

つまり、現場経験が減少する中、いかに効率的かつ効果的に、現場に強い隊を構築できるかということが課題といえるのです。

そこで、この度の発表では、自隊が取り組む隊内 SOP (※) を軸とした、効率的かつ効果的なチームビルディングについて紹介したいと思います。

※SOP とは、Standard Operating Procedures (スタンダード・オペレーティング・プロシージャーズ) の略で、日本語では標準作業手順書を意味する。

3 隊内 SOP の作成及び活用

自隊においては、前述の課題を解決する一つ的手段として、火災を含む様々な状況における基本的な活動の統一的内容を映像化・資料化した隊内 SOP を作成し、それらを基

に教養及び訓練を通して、PDCA サイクルを繰り返し行うことで、効率的かつ効果的なチームビルディングを実践しています。

(1) 隊内 SOP の作成・活用方法における統一の見解

ア 作成に当たっては、より理解度を高めるため、写真添付、活動のポイント及び安全管理上のポイントを明記して作成し、活動における裏付けを理解させることで、作業手順の習熟は当然のことながら、現場活動における応用的な活用にも繋げることができるものとしています。

イ 活用に当たっては、あくまでも基本的な活動の統一的内容を映像化・資料化したものであるため、現場活動を制限するものではないこととしています。

(2) 火災現場活動に関連する隊内 SOP の種類

ア 個人装備点検

屋内進入時における、面体着装及び装備の点検要領です。

イ 応急はしご救出

火災時における基本の救出要領です。

ウ 緊急はしご救出

応急はしご救出では、安全な救出活動や隊員の退路確保が実施困難な場合に行う救出要領です。

エ 火災検索要領

基本的な屋内検索要領で、要救助者の人数等で救出方法をパターン化しています。

オ 広範囲火災検索要領

倉庫、書庫、大型商業施設、会議室等、大空間での検索要領です。

カ 要救助者ぶら下がり時の救出

要救助者が窓枠等にぶら下がっており、今にも落下しそうな状況下の救出要領です。

キ 進入不可状況時の救出

窓枠一部から火炎が噴出し、屋内進入も困難な状況下で、要救助者が窓枠に半身を投げ出している状態の救出要領です。

4 隊内 SOP の主な内容

今回は、数ある救出方法の中で、救助の基本ともいえる応急梯子救出の隊内 SOP について紹介します。

(1) 資器材準備

資器材は必要最低限にし、番員によって携行資器材を決めています。

手順	活動のポイント	安全管理上のポイント	備考	
1 資器材準備 ① 小隊長:スタティックロープバック (25m) ② 1番員: ③ 2番員:テースリング(60cm)、カラビナ、エイト環 ④ 3番員:縛着器具(ピタゴール) ※三連梯子は、1、2番員で搬送		<ul style="list-style-type: none"> 携行資器材は、必要最低限にしている。 番員によって携行資器材を決めているが、現場の状況に応じて変更する。 状況に応じて、追加資器材のリットラインキット、レスクマスク、拡声器、携帯無線機及び熱画像直視装置等を携行する。 各個人装備、携行資器材を呼唱及び作動確認する。 	<ul style="list-style-type: none"> モールシステムを活用することで、資器材の落下防止措置を図る。 携行資器材を必要最低限とすることで、活動の支障とならないよう配慮する。 	<ul style="list-style-type: none"> ロープの長さは、全伸梯の長さに合わせている。 スタティックロープ使用メリットは、ナイロンロープに比べ伸び率が小さく、擦れが少ない。

(2) 初動～梯子架梯

早期の進入を可能にするため、安全管理と並行し進入準備を行います。

手順	活動のポイント	安全管理上のポイント	備考	
2 初動～梯子架梯 ① 小隊長は、梯子架梯位置、周囲及び要救助者の状況把握 ② 1、2番員は、三連梯子搬送及び架梯 ③ 3番員は、梯子の架梯位置、周囲の状況等を確認及び進入準備		<ul style="list-style-type: none"> 3番員は直ちに進入できるよう、準備する。 3番員は進入準備と並行し、梯子の安全管理を実施する。 火災の吹き出し及び退路を考慮し、架梯位置を決定する。 三連梯子の横ずれ防止のため、状況に応じて壁、柱等に寄せて架梯する。 	<ul style="list-style-type: none"> 小隊長だけでなく、3番員も梯子の架梯状況等を確認する。 落下物に備えシールドを使用する。 風、放水等の影響により三連梯子転倒の影響がある場合は、複数人での確保を実施する。 	

(3) 進入

進入順を3番員、1番員、小隊長の順にすることで、縛着完了までの時間を短縮しています。

手順	活動のポイント	安全管理上のポイント	備考	
3 進入 ① 3番員→1番員→小隊長の順で進入 ② 2番員は三連梯子の確保		<ul style="list-style-type: none"> 3番員と1番員が先に進入することで、要救助者縛着までの時間を短縮する。 小隊長がロープ先端を携行し進入することで、3番員及び1番員の負担を減らす。 三連梯子をたたくことで進入完了を伝える。(声だけでは伝わりにくい) 	<ul style="list-style-type: none"> 放水及び天候等により、足場が濡れている場合は滑りやすくなっていることを意識する。 進入時は、携行資器材の落下等がないよう互いに管理する。 進入時は、常に退路を意識した活動を行う。 火災の状況を常に意識し、必要最小限の時間で活動する。 要救助者だけにとらわれず、建物のモニタリングを継続する。 個人装備点検(別紙、SOP「個人装備」参照)を行うことで安全管理を徹底する。 	<ul style="list-style-type: none"> 架梯に対し不安要素がある場合には、1名ずつの進入を実施する。

(4) 縛着

縛着器具は、視界不良時においても素早く使用できるように設定しています。

手順	活動のポイント	安全管理上のポイント	備考	
4 縛着 ① 3番員は、要救助者をショートピックアップ ② 1、3番員協力し、縛着 ③ 小隊長が縛着器具に救出ロープのカラビナを結着 ④ 2番員は下部支点設定(テースリング、カラビナ、エイト環)		<ul style="list-style-type: none"> 1番員は要救助者の状況に応じて、3番員と協力してショートピックアップする。 縛着器具は使用時素早く設定できるよう収納方法を工夫している。(別紙、SOP「縛着器具」参照) 横ずれ防止及び迅速な救出のためにテースリング及びエイト環を使用する。 エイト環を使用することで、呼吸器を着装した状態で救出ロープの確保が可能である。 	<ul style="list-style-type: none"> 縛着時に呼称することで、縛着ミスを無くす。 	

(5) 救出前点検

番員の配置位置を決めており、また小隊長は両手が塞がることのないため指差し点検及びジェスチャーによる指示を可能にしています。

手順	活動のポイント	安全管理上のポイント	備考	
5 救出前点検 ① 小隊長は、足部側に配置 ② 1番員は、腰部側に配置 ③ 3番員は、頭部側に配置		<ul style="list-style-type: none"> 小隊長は足部側に配置し、一方の手で要救助者を持ち上げ、もう一方の手でジェスチャーにより連携を図る。 要救助者の重量に応じ、腰部側の1番員が要救助者の下に入り込み、体全体を使って持ち上げる。 要救助者を持ち上げる際は、救出ロープが梯子横さんの中央に位置していることを確認する。 要救助者持ち上げの際は、最高点まで持ち上げ、点検を実施する。 	<ul style="list-style-type: none"> 小隊長が指差し呼唱点検を実施する。 救出時、要救助者の手が横さん、エッジ等に引っかからないように縛着する。 	

(6) 救出開始

救出ロープにスタティックロープ、下部支点にエイト環を使用することでスムーズな救出が可能になります。

手順	活動のポイント	安全管理上のポイント	備考	
6 救出開始 ① 小隊長と3番員は、三連梯子を前に出し保持 ② 1番員は、要救助者を前に出す ③ 2番員は、救出ロープを操作		<ul style="list-style-type: none"> 要救助者を救出する際、エッジがある場合は1番員が救出ロープを前に押し出すことで、エッジかわす。 要救助者を救出する際は、足部側から救出する。 要救助者を降ろす際は、恐怖を与えないようスピードを考慮する。 小隊長と3番員の三連梯子を出す位置を合わせることで三連梯子の安定を図る。 	<ul style="list-style-type: none"> エイト環を使用することで、適切な速度で救出可能である。 エイト環を使用していることにより、緊急時にロックが可能である。 三連梯子を前に押し出す際、小隊長と3番員で連携し位置を調整する。 	

5 隊内 SOP 活用における効果

自隊における当該隊内 SOP は、約3年間運用を行っており、その結果、得られた効果は、以下のとおりです。

(1) 早期のチームビルディング

人事異動に伴う新体制において、隊内 SOP を活用することにより、隊内の共通認識の統一を図ることが円滑にでき、早期のチームビルディングを達成することができた。

(2) 効率的かつ効果的なチームビルディング

隊内 SOP があることで、天候、時間、場所等に左右されることなく、各個人で事前教養・訓練ができ、隊全体での訓練時に、より効率的かつ効果的な訓練が可能となった。

(3) 活動の効率化

各種災害現場の中でも特に刻一刻と状況が変化・悪化する火災現場においては、隊内 SOP を活用した活動を行うことで、小隊長からの指示を必要最小限で留めるとともに、統制の取れた効率的かつ効果的な活動を展開することができた。

また、応用的な活動への展開においても、隊内 SOP を基に指示が出せるため、ワー스트 CHOICE を排除し、スムーズに活動を展開することができた。

(4) ヒューマンエラーの減少及び安全管理体制の強化

個人及び隊として、隊内 SOP を基にした活動をするため、活動におけるヒューマン

エラーが個人としても、隊としても減少し、さらに認識違いによる危険因子の発生を抑制させることに繋がり、必然的に現場活動における危険因子が減り、安全管理体制においても強化を図ることができた。

6 隊内 SOP と併用したその他の取り組み

自隊においては、効率的かつ効果的なチームビルディングを達成するため、隊内 SOP の活用と併用し、以下の取り組みを行っています。

(1) 毎朝 1 本火災想定訓練のルーティーン化

当務日には、毎朝勤務交代後、火災想定訓練を実施するルーティーンを実施しています。災害出動、広報行事等、特別な事情を除き、毎当務必ず通常訓練とは別に短時間の火災想定訓練を実施することで、小隊長、隊員共に動きと共通認識を体に覚えさせることができます。

また当局は、勤務体制の特性上、毎当務救助工作車の乗車人員が異なるため、当該ルーティーンを繰り返すことで、どの隊員の組み合わせになったとしても、同じ動きが可能となります。

さらに、想定訓練を実施した中で、新たな発見、隊員間のズレやスムーズな救出に至らなかった場合等には、逐次の隊内 SOP の更新や新たな隊内 SOP を作成、追加します。

このように PDCA サイクルを繰り返し、ブラッシュアップしていくことで、より実践的なチームビルディングと隊内 SOP の構築がなされていきます。

(2) 訓練内容の可視化

訓練においては、可能な限り独立した安全管理員とともに記録係を設け、動画・静止画による訓練内容の可視化を図ることとしています。これにより以下の効果が得られています。

ア 隊全体への訓練内容の共有化

訓練に参加できなかった隊員に、訓練内容を視覚的に確認させることで、より効果的な内容の共有化に繋げることができます。

イ 客観的視点によるフィードバック

自らの活動における言動を客観的に確認することで、通常では気付くことができなかった、長所・短所に対する理解が広く得られ、隊全体の個々のレベルアップに繋がっています。

ウ 常に見られているという意識下の訓練

災害現場では、多くの人に見られての活動となります。報道関係のカメラ等での撮影、さらに、近年では、携帯電話で容易に写真や動画を撮影することが可能であり、現場の活動状況が SNS 等で流出するのが現状です。訓練時から見られているという意識を持った訓練が必要であり、そういった面においても、常に撮影をされ、記録に残るという意識下における訓練は、より緊張感のある訓練に繋がっています。

(3) クラウドを活用した統一事項の共有

隊内 SOP は当然のことながら、訓練内容、教養、講義の資料、その他様々なデータ

を記録し、それをクラウド内にアップロードすることで、隊員全員がいつでも共有・閲覧可能な状態にしています。このツールを活用することで、より手軽に隊内の情報の共有化が図れ、隊全体の底上げに繋がっています。

7 まとめ

年々複雑多様化する災害現場から、国民の生命、身体及び財産を保護することは、我々の責務です。特に、火災現場における活動は、我々消防職員が、「火消し」という名のもとに、誇りを持って最前線で活動する現場であり、それと同時に最も危険な現場の一つであることは言うまでもありません。

先にも述べたように、火災現場は、刻々と状況が変化・悪化する「進行形の災害」であり、瞬時の判断と高度な隊連携を必要とする災害です。

この度紹介した隊内 SOP 及びその他の取り組みは、この災害に対して「より安全」「より確実」「より迅速」に臨むに当たって重要となる「チームビルディング」を効率的かつ効果的に行えると確信を持って言えます。

自隊においては、頻発する自然災害に加え、都市構造や社会基盤の変化に伴い、複雑多様化する救助事象に対応するため、火災に限らず、様々な災害現場に対する隊内 SOP を作成しています。他本部においては、前述の取り組みを実践している本部も多くあることでしょう。しかしながら、一つでも実践しているものがないのであれば、ぜひ実践していただきたいと切に願います。

私は、我々消防職員が現場から、安全に、そして心身共に健康な状態で家族のもとに帰ることが最も大切であると考えます。

この可能性を1%でも高めるために、前述の隊内 SOP を含む取り組みを取り入れて頂き、全国の火災現場を含む全ての現場における仲間たちの、受傷者・殉職者が「0」になることを願って止みません。

現職

岡山市北消防署 特別高度救助隊

職歴

平成 19 年 10 月 岡山市消防局採用
平成 21 年 8 月 岡山市中消防署 特別救助隊
平成 25 年 4 月 岡山市東消防署 特別救助隊
平成 28 年 12 月 現職

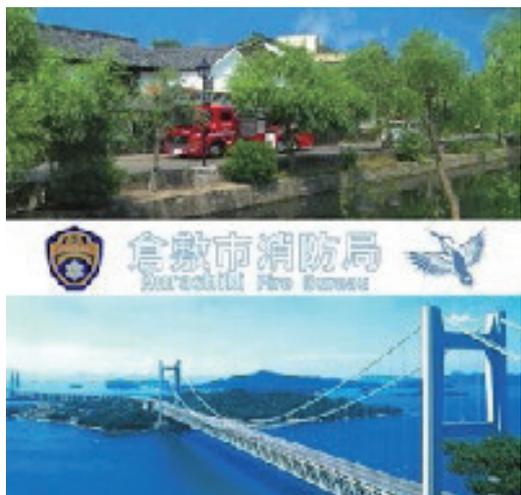
隊員そして要救助者が家族の元へ還るために

倉敷市消防局

消防士長 大橋 達也

1 はじめに

本市は、岡山県の南端に位置し、総面積約 356 k m²、人口約 48 万人の中核市です。国際観光都市のシンボルでもある白壁の街並みが広がる美観地区や大原美術館があり、「災害に強く安心して暮らせるまちづくり」に向け、まい進しているところです。



2 今回紹介する当局の取組み

- (1) 初任教育を修了した職員への F F S 教養訓練について
 - (2) 空店舗及び宿泊施設を活用した火災検索救助訓練について
- 以上の 2 項目について紹介します。

3 初任教育を修了した職員への F F S 教養訓練について

F F S (ファイヤー・ファイター・サバイバル) とは、消防職員が火災現場で窮地を脱するための技術を言います。それは自分の命だけでなく、仲間の命を守るための技術でもあります。

当局では、昭和 61 年に職員 1 人が殉職する事故が発生しています。また、近年では、表 No. 1 のとおり、火災件数が減少傾向にあり、経験不足によって火災現場における安全管理能力を習得できていないのが現状です。

そこで、不測の事態に対応できる技術を習得するために、平成 31 年度から組織の取組みの一環として、初任教育を修了したばかりの職員を対象に F F S 教養訓練を行っています。

年	火災件数	死者	負傷者
昭和62	170	8	33
昭和63	168	8	52
平成1	145	5	26
平成2	160	6	20
平成3	179	5	25
平成4	215	13	22
平成5	174	2	21
平成6	202	1	18
平成7	220	5	25
平成8	258	5	36
平成9	214	10	15
平成10	206	6	32
平成11	208	8	22
平成12	192	8	21
平成13	187	8	21
平成14	201	9	18
平成15	156	2	31
平成16	187	10	39
平成17	196	11	27
平成18	178	9	36

年	火災件数	死者	負傷者
平成19	195	13	32
平成20	176	12	40
平成21	159	5	24
平成22	135	4	27
平成23	150	17	38
平成24	113	6	18
平成25	123	8	27
平成26	94	6	16
平成27	95	4	28
平成28	112	13	17
平成29	135	11	24
平成30	131	11	22
平成31(令和1)	120	3	24
令和2	111	7	38

表No. 1 倉敷市の火災件数(昭和 62 年～令和 2 年)



(写真No. 1 F F S 教養訓練の様子)

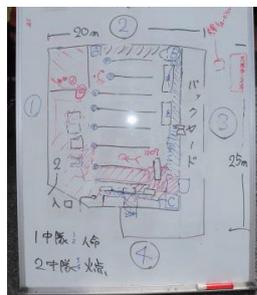
4 空店舗及び宿泊施設を活用した火災検索救助訓練について

管内にある企業に空店舗を訓練場所として提供していただき、火災検索救助訓練を行いました。当局では、スーパーマーケットや工場等の大規模建物での火災件数が少ないため、経験した職員も少ないのが現状です。

これらの状況を踏まえ、空店舗を活用した火災検索救助訓練の計画・検証を行いました。

(1) 初動活動

火災出動時に被災建物の図面を入手することは、非常に困難です。そこで、空店舗を活用して行った火災検索救助訓練では、関係者からの情報を元に図面を作成するという想定で行いました。



(写真No. 2 作成した図面と関係者からの聴取状況)

(2) 進入要領，検索要領

ア スーパーマーケット

4人1組の小隊を作り，充水したホースを携行して3人1組で進入し，小隊長は建物出入口で隊員の進入管理及びホースのコントロールを行います。進入する3人は必ず隊員間を確保ロープで繋ぎ，1人は筒先を携行し壁を基準に進入していき，2人は横に広がり広範囲に検索を行います。（写真No.3）

壁を基準にして進入する隊員は，確保ロープとホースは繋いでいません。実際にホースに確保ロープを取付けて訓練を実施しましたが，確保ロープの摩擦が大きく，活動障害となってしまいました。しかし，より安全に活動するためには，確保ロープが必要になります。ホースに確保ロープを取付けてしまうと摩擦が大きいため，筒先のハンドル等を取付ければ摩擦はありません。



(写真No.3 屋内進入要領)

進入隊員はまず，救助操法(検索救助訓練)と同じ要領で壁を基準に進入していき，角に到着した時点でその角にホースのコントロール及び無線交信を行うホースマンを配置します。（写真No.4）2隊が同時に進入していき，左回りは左壁を基準，右回りは右壁を基準にして検索を行います。



(写真No.4 ホースマンの状況)

活動中に残圧がなく警報器が鳴り退出する場合や緊急退避をする場合には，筒先をその場に置くようにします。筒先を置くことでここまでは検索済みという目印になります。また，退出もしくは退避後に必ず現地本部で次の隊及び現地本部員に引継ぎを行い，図面の作成も行います。（写真No.5）

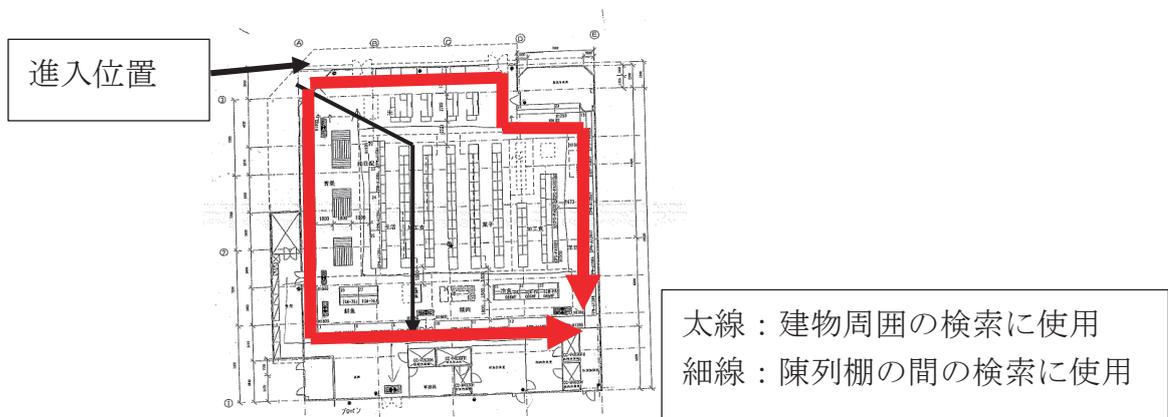


(写真No.5 引継ぎ及び図面作成の状況)

当局が訓練を行った四角い建物であれば、2隊が左右から同時に壁を基準に進入していき、2つ目の角に到着した時点で周囲の検索が完了となるため、筒先を置いて退出します。周囲の検索が完了となれば、次の活動は陳列棚の間ということになります。

長距離を進入する場合、筒先を置いて退出するのは危険ではないかと隊員から疑問が出ました。筒先を携行したまま退出した場合でもその後の活動に支障はありません。周囲の検索に使用したホースに辿り着いたところでその列の検索が完了となっていますが、筒先を携行して退出した場合は、壁に辿り着いたところで検索が完了となります。

今回、周囲の検索に使用したホースを置いて退出する理由としては、陳列棚の間の検索終了点として活用するためです。



(写真No.6 ホースラインの状況)

陳列棚の間を検索する方法として、ここでもホースラインを活用します。

検索方法は、1人が陳列棚の端でホースのコントロールを行うホースマンとして、2人が筒先を携行して陳列棚の間を検索していきます。(写真No.7)



(写真No.7 陳列棚の間の検索要領とホースマンの状況)

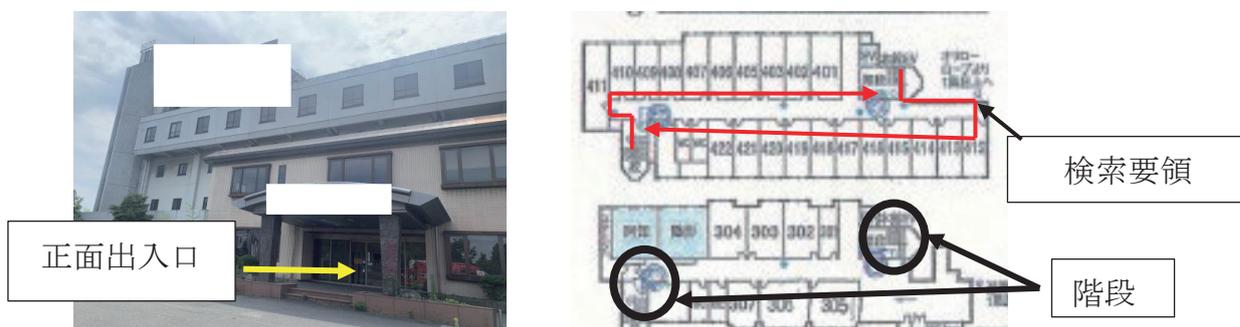
陳列棚の間の検索を行うと、周囲の検索に使用したホースに辿り着きます。そこでその列の検索が完了となり、ホースマンの位置まで戻り、次の列へ移動します。(写真No.8)



(写真No.8 周囲の検索に使用したホースに辿り着いた状況)

イ 宿泊施設

当局が訓練を行った施設(5階建て、高さ約22m、延べ床面積約5,800㎡)は、客室フロアの両端に階段があり、中廊下を挟んで両面に客室が並んだ構造となっています。



(写真No.9 当局が訓練を行った施設及び施設の図面)

活動を行う階に到着後、分岐金具を配置し、分岐金具から50mmホースを使用して狭所巻きを作成、充水完了後に検索を開始します。(写真No.10)



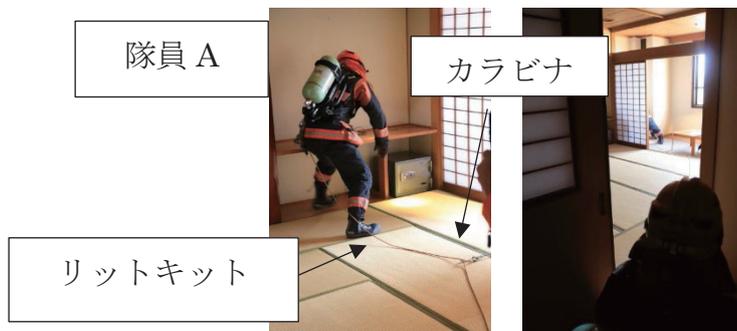
(写真No.10 狭所巻き作成の様子)

今回の訓練では、3階のフロアで訓練を行い、正面出入口から3階フロアの分岐金具まで階段の手すりの間を垂直に通すことで65mmホース4本で網羅可能でした。

客室フロアの両端に階段がある建物であれば、両端に同じ設定を行い、写真No.9の検索要領で2隊が同時に検索を行います。

検索については、充水したホースを携行して3人1組で左壁を基準に進入します。客室内の検索については、充水したホースを携行すると活動障害となってしまうため、確保ロープのみで検索を行います。

客室内については、2人が確保ロープを繋いで進入、1人は客室内で進入隊員の確保ロープを持ち、隊員の進入管理を行います。



(写真No.11 進入隊員及びロープ確保者)

(3) 検証内容

宿泊施設を活用して次のような検証を行いました。

ア 施設内で携帯警報器の吹鳴している方向がわかるのか。

音が聞こえれば方向がわかり、探し出すことは可能ですが、大規模建物内で検索するには広範囲すぎてリスクが高く、他の隊員も危険となります。

結果、吹鳴場所の特定は可能ですが、フロアだけでも確定していることが望ましいです。

イ 確保ロープとして有効な資機材とは。

消防で基本となる三つ打ちロープでも可能ですが、三つ打ちロープは耐熱性が低いため、火災現場での使用は不適とされています。それに比べ、当局が保有するリットキットは耐熱性及び視認性に優れており、確保ロープとしてとても有効な資機材です。視認性については、反射材が含有されており、光を照射すると反射する構造となっています。

結果、リットキットの使用が望ましく、火災現場にとっても適している資機材です。

5 まとめ

今回、当局が紹介した取組みをすでに実施している本部があるかもしれませんが。しかし、訓練を重ねることで様々な疑問点や改善点が出てくるはずで、それを一つずつ解決していき、各本部でより良いものを作り上げていく必要があります。私たちの技術の向上に終わりはなく、要救助者を1分でも1秒でも早く救出するために足を止めてはなりません。そして、私たちの助けを待っている人がいる限り、全国の全ての消防隊員が同じ気持ちを持ち、日々まい進していかなければなりません。

全国の消防隊員の殉職事故をゼロにするとともに一人でも多くの要救助者を救出し、仲間の命も守ることが私たちの使命です。

そして、今回、当局が紹介した内容がその一助になれば幸いです。

「隊員そして要救助者が家族の元へ還るために」



(F F S 訓練動画)



(大規模建物 検索要領)



(宿泊施設 検索要領)

現職

倉敷消防署 高度救助隊 国際消防救助隊登録隊員

職歴

平成 24 年 4 月 倉敷市消防局採用
平成 24 年 4 月 玉島消防署 消防係
平成 29 年 4 月 倉敷消防署 消防係
平成 30 年 4 月 倉敷消防署 高度救助隊
令和 2 年 4 月 現職

火災現場におけるマンパワーでの「緊急迅速救出」

北九州市消防局
消防司令補 野田 康介

1 はじめに

火災現場における要救助者は、濃煙、熱気、有毒ガス等非常に厳しい環境下に在り、その場に留まる時間が長くなるほど、生存の可能性が低下します。さらにフラッシュオーバー等火災の拡大に巻き込まれた場合、要救助者を救うことは、ほぼ不可能になります。

したがって、要救助者は火災が拡大する前に救出する必要があります。

また、私たちにとって火災現場、特に屋内での活動では、濃煙、熱気、火災の急拡大等多くの危険が伴うことから、隊員が受傷し活動不能に陥る可能性もあります。

万一隊員が活動不能になった場合には、生命に危険が切迫していると考え、チームの総力をあげてできる限り迅速に、その場から救出しなければなりません。

以上のことから、火災現場における救出活動は、高い迅速性が要求されるものであると考えます。

そこで私たちは、要救助者と活動不能となった隊員を救出するため、「迅速性」に重点を置く「緊急迅速救出」を考案しました。以下、「緊急迅速救出」について紹介します。

2 「緊急迅速救出」の特徴

火災現場に要救助者が存在するケースでは、「迅速性」が絶対的に必要ですが、火災現場では、様々な要因から、迅速に救出することが困難な場合が多いと考えられます。

例えば、建物の2階又は3階で、要救助者が自力で動けず、狭い開口部から屋外にしか救出できない場合です。加えて要救助者の体格が大柄であれば、救出はさらに困難になります。

また、防火服や空気呼吸器を着装した隊員の救出は、装備による身体的活動制限などから、要救助者の救出に比べ、困難になることが予想できます。

「緊急迅速救出」は、「進入」、「要救助者・隊員救出」、「退出」それぞれを考察し、その場に応じた安全措置を取りつつ、一連の動きを迅速に行うもので、要救助者救出は第1法、第2法として、隊員救出は第3法、第4法として区分しました。

3 「緊急迅速救出」の流れ

(1) 進入



○はしご上端の高さは、窓枠の下端以下とする。(梯体が進入、搬出、退出時の障害とならないように)

○1番員は、居室下方を確認後、上半身から進入する。(以下「ヘッドイン」という。)

※迅速に進入することが可能。(はしご上部から屋内進入完了まで約4秒)

※低い態勢で入れるため、上方の高温層を避けることができる。

(2) 要救助者救出 (第1法)

実動作



イメージ



○1番員は、要救助者の両ひざを立たせ、脚で挟み固定する。

○1番員は、要救助者の手を保持し、2番員は要救助者の背後から身体を保持して、協力して上体を起こす。



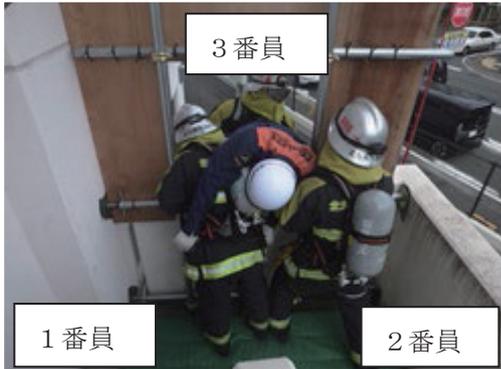
○1番員と2番員はタイミングを合わせて、要救助者を立ち上がらせる。

○2番員が要救助者の身体を支える間(要救助者の股に脚を入れて保持)、1番員は要救助者の脇の下に上体を滑り込ませる。



○1番員は、上体を起こしながら要救助者を肩の上に担ぎ上げる。

○2番員は、1番員の補助をする。



- 要救助者を担ぎ上げると同時に、2番員とはしご上の3番員は、要救助者の脚をすくい上げる。
- 要救助者を脚から、はしご上の3番員に手渡し、居室外に搬出する。



- はしご上の3番員は、両腕を要救助者の脇に通して、梯体を保持する。
- 要救助者の身体を救助者の身体と梯体に挟むようにしながら、はしごを降りる。

第1法の特徴

- ア 迅速に搬出することが可能。(1番員進入～要救助者搬出完了 平均40秒)
要救助者の体格が大柄等、救助者との体格差がある場合に有効。(実施時…要救助者:身長180センチ体重82キロ 救助者2名ともに:身長166センチ体重68キロ)
- イ 要救助者の脚から搬出することで、狭い開口部でも搬出可能。また、腹臥位状態にすることで、身体が無理なくコの字状に折れ、窓枠等の角部分をスムーズに通過させることができる。

(3) 要救助者救出 (第2法)

実動作



イメージ



- 1番員は、要救助者の脚の間に座る。
- 1番員と2番員は協力し、要救助者の腰を持ち上げ、要救助者の臀部を1番員の腰付近

に乗せる。



○1番員は、要救助者を自分の方に引き上げる。同時に2番員は、要救助者を1番員側に押し上げる。

○1番員は、要救助者を乗せたまま、立ち上がり、肩に担ぐ。

○2番員は、1番員の立ち上がりを補助した後、要救助者を1番員の肩に担がせる。

※屋外への搬出方法は第1法と同じ。

第2法の特徴

ア 要救助者の頭側と足側に救助者が入るスペースが無い場合に有効。

イ 第1法の特徴「イ」と同様。

ウ 第1法に比べ、時間を要する。(1番員進入～要救助者搬出完了 平均55秒)

(4) 隊員救出(第3法)



○活動不能の隊員(以下「⊕」という。)の脚を壁面に押し付けるようにして固定する。

○⊕の両手をはしご上の3番員が確保後、協力して⊕を窓枠外に出す。



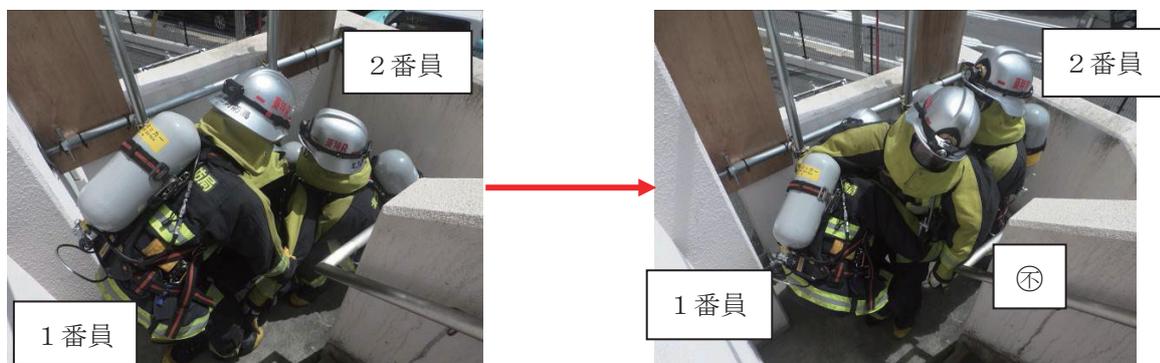
○1番員と2番員が⊕の身体を押し出しつつ、はしご上の3番員は、⊕の身体を両腕に乗せて、はしごを降る。

第3法の特徴

- ア 活動スペースが狭い場合に有効。また、搬出時の救助者の体力的負担が少ない。
- イ ㊦の上半身から搬出するため、窓枠等の通過に時間を要する。

(1番員進入～㊦退出完了 平均1分25秒)

(5) 第4法 (隊員救出)



- 第1法と基本的には同じ方法である。
 - ㊦の空気呼吸器の腰バンドを締め込む。
 - 2番員は㊦の脇の下から左(右)腕を通し、㊦の空気呼吸器の右(左)脇バンドを握る。右(左)手で㊦の空気呼吸器の保護枠を握る。
 - 1番員と2番員は協力して、㊦を立ち上がらせる。2番員が㊦を保持する間、1番員は㊦の脇の下に潜り込む。その後、㊦を肩に担ぐ。2番員は補助をする。
- ※屋外への搬出方法は第1法と同じ。

第4法の特徴

第4法は、救助者の体力的負担が大きいため、㊦の体格が小柄な場合や、救助者の体力が非常に強靱な場合に適しており、迅速性が高い。

(1番員進入～㊦搬出完了 平均55秒)

(6) 救出法別所要時間 (1番員進入～要救助者・㊦搬出完了まで) ※各3回実施の平均

第1法 (要救助者救出)	40秒
第2法 (要救助者救出)	55秒
第3法 (隊員救出)	1分25秒
第4法 (隊員救出)	55秒
応急はしご救出 (要救助者救出) ※縛着用結索、下部支点を予め設定	3分05秒

(7) 退出



○救助者は要救助者・㊦退出後、上半身から、はしごに移る。

○梯体を両手で保持し、はしごを中心に身体を回転させて、身体の向きを変える。

※迅速に退出することが可能。(約4秒で可能)

※低い態勢で退出することができるため、火災の拡大時、上方の高温層から、上半身を遠ざけることができる。

4 安全についての考え方

本市では、消防活動上の活動方針として、「安全・確実・迅速」の原則に則り、活動にあたっています。生命に危険が切迫したような喫緊の状況では、万全の安全措置をとることは非常に困難ですが、その中でも考え得る安全策を選択し、それを確実に実施する必要があります。

(1) 迅速性

「緊急迅速救出」は、危機的状況になる前に進入し、危機的状況になる前に退出することを基本的な考えとしています。また、その迅速性から、危険な場所に留まる時間を極力短縮することができます。さらに、状況が悪化したとしても、迅速に脱出することで、被害を最小限に止めることができるものと考えます。このことから、「緊急迅速救出」においては、迅速性そのものを安全措置として考えることができます。

(2) 放水(援護)

「緊急迅速救出」の場合、迅速性の観点から、救出に当たる隊は、現場到着と同時に救出活動にあたらなければなりません。したがって、出動途上から、放水(援護)にあたる隊を要請して、これを確実に確保しなくてはなりません。

5 おわりに

火災現場において救出活動が必要となるような厳しい状況では、万全の安全措置を取ることは、非常に困難であり、安全性のみを追求すれば、要救助者等の生命を救うことは難しくなります。

火災現場における、最優先かつ最重要任務は人命救助です。この任務を全うするための訓練や研究の過程で、危機的な状況に陥った要救助者等を救出するためには、危険を正確に認識し、その危機を迅速に回避する能力が必要であり、高い「迅速性」の中から「安全性」を見出す必要があると考えました。

火災現場において、要救助者等を救うために、あらゆる状況を想定し、訓練を積み重ねることが、火災現場での殉職事故、負傷事故及び受傷者を減らすことにつながるものと確信しています。

現職

小倉北消防署 警防課 東部方面特別高度救助隊

職歴

平成11年 4月 北九州市消防局採用

平成20年 12月 八幡西消防署 特別救助隊

平成27年 4月 小倉南消防署 特別救助隊

令和元年 4月 八幡東消防署 特別救助隊

令和3年 4月 現職

「熱画像直視装置の活用」

福岡市消防局
消防士長 崎村 征史

絶対に殉職者を出さない

1 はじめに

近年、火災件数は減少傾向にあるが、一方で消防職員の消火活動中における殉職事案や負傷事案は後を絶たない状況である。

背景として、高气密・高断熱な構造の建物が増加したことや、建物内に燃焼しやすい化学製品が多く存在することで、火災が発生した際に室内の温度が急激に上昇し、短時間で延焼拡大するフラッシュオーバーなどの爆燃現象が形成されやすい住環境となっていることがひとつの要因だと考えられる。

消防隊員が屋内進入中に爆燃現象が発生すると、濃煙熱気で退路が失われるなど重大事故に繋がる可能性が高いことから、これらの兆候を早い段階で把握することは、安全管理を徹底する上で非常に重要なことである。

本市は、幸いにもこれまでに殉職者を出すことなく火災など各種の災害活動に取り組んできた。

今後も殉職者を出さないための取組みとして、平成30年度に実火災コンテナ訓練施設を整備し、消防隊員に対して火災の性状と危険性に対する知識、技術及び危機察知能力の向上を図るための教育訓練を行っている。また、同年に発足した特別高度救助隊である機動救助隊には、火災現場において方面指揮者の安全管理業務の補佐役として、熱画像直視装置を活用した屋外からの監視活動を担わせており、屋内進入している消防隊員が危機的状況に陥った場合には、即座に同隊が救難活動を行うこととしている。

さらに、令和2年度からは、すべての消防隊員に火災現場の屋内活動中に危機的状況に遭遇した場合の回避行動の教養及び技術訓練を実施しており、令和3年1月には全救助隊に「熱画像直視装置」を配置するなど、火災現場における安全性向上の取組みを推進しているところである。

今回のテーマは、火災現場において「熱画像直視装置」が消防隊の安全管理及び要救助者の早期救出をする上でいかに有効活用できるかを考察したものである。

2 熱画像直視装置

熱画像直視装置は、濃煙・暗闇下での救助・探索活動、熱源の発見、残火処理等幅広く使用できる資機材である。

本市では3種類の熱画像直視装置を保有している。

本市が所有している熱画像直視装置

名称	Bullard 4 MAX	FLIR K55	Seek Reveal Fire Pro
			
使用温度	-20℃～85℃ 260℃ (8分) 150℃ (15分)	-20℃～85℃ 260℃ (5分) 150℃ (15分)	-10℃～65℃
測定範囲	-54℃～600℃	0℃～650℃	-40℃～330℃
使用時間	3時間	一般的使用で4時間	最大で4時間
画像保存	静止画 300枚、 動画 60分 (シーンキャッチャー使用時)	静止画 200枚 動画撮影可能	スナップショット機能 約4000枚保存可能
落下試験	2m (コンクリート)	2m (コンクリート)	1m (舗装道路)
防水性	IP67	IP67	IP67

3 熱画像直視装置を活用した体制

火災現場では常に屋外と屋内の両面から熱画像直視装置を活用した安全管理体制を実施している。

屋外では機動救助隊員が熱画像直視装置を活用し、方面指揮者と連携し発災建物及び周辺の急速な温度変化、建物倒壊等の危険を早期に発見することで、消防隊員が受傷しないよう監視活動を実施している。

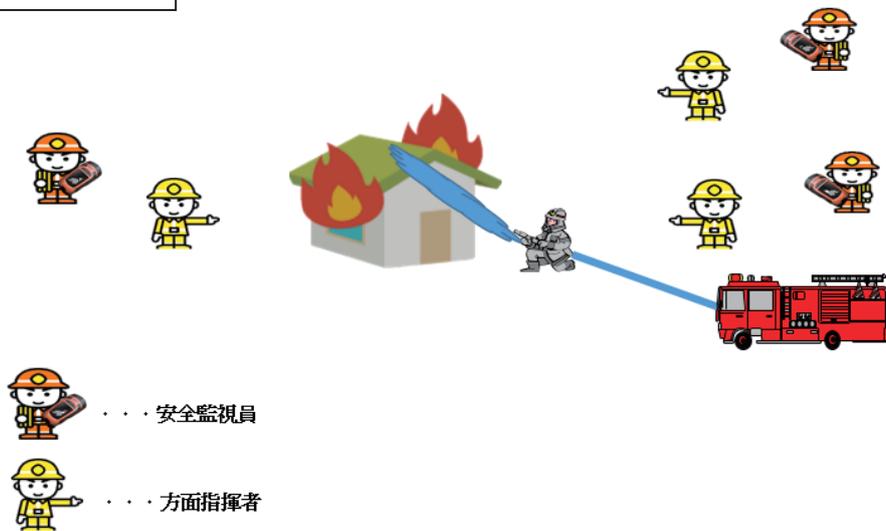
屋内進入する際は進入隊員が熱画像直視装置を携行し、危険の把握、消火活動、要救助者救出活動等に活用している。

(1) 屋外の体制

火災現場において方面指揮者等が担う安全管理業務の補佐役として、機動救助隊員を安全監視員として配置し、視覚では判断できない温度を熱画像直視装置の活用により視覚的情報として捉え、急速な燃焼現象、建物倒壊、崩落危険等の安全監視活動を

行い、方面指揮者等の安全管理業務を補佐し、安全管理体制をより充実させている。

イメージ図



屋外の状況



※熱画像直視装置の中心部分の温度を表示

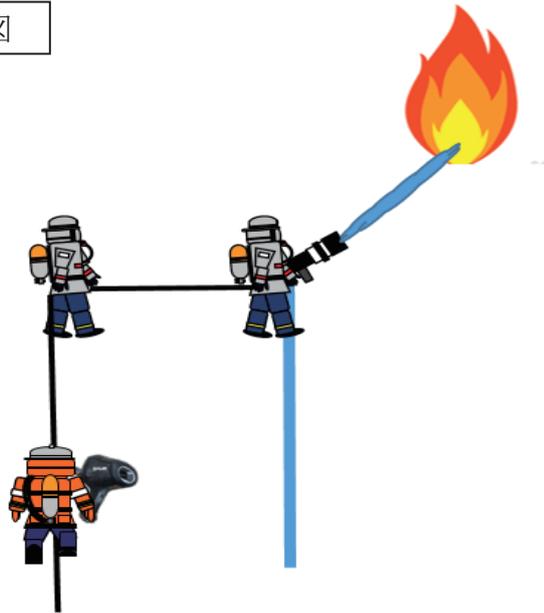
建物倒壊、崩落の危険性として、柱や梁などが燃えることで断面積が減り、建物の強度が低下する。断面積が減ると同時に、亀裂が入ったり、接合箇所が外れたり、傾きや湾曲が発生する。そのような兆候が熱画像直視装置を活用することで、濃煙や暗視下の視界が悪い条件下でも視認することができ、約 450°C で火源がなくても、柱や梁が燃えだすため、継続的な温度変化の監視は重要である。そして、放水により建物内の積載荷重が増え、瓦などの落下物や屋内の進入隊員により荷重が移動することで、強度が低下した建物に大きな負荷をかけることになる。

火災が拡大、長時間化するほど、建物倒壊、崩落の危険は高くなることを理解し、火災の進展に合わせた監視活動が必要であり、建物倒壊及び崩落危険の兆候を事前に把握し、危険箇所を全体に周知する。

(2) 屋内の体制

屋内進入隊形の後ろに熱画像直視装置を携行した隊員を配置し、区画及び火勢状況の把握を行う。建物状況による危険要因の共有、早期の要救助者発見、火勢状況等、進入隊員と密に連携を取り、迅速かつ安全な活動を実施する。

イメージ図



① 建物内の状況

用途・区画の広さ・高さ・収容物の量などを可視化することで、区画内に潜む危険要因（天井・壁の崩落・収容物の落下・床の抜け落ちなど）を把握することができる。

また、脱出経路やベランダ・窓などの一時避難場所を早期に発見することができる。



② 要救助者

視界不良な濃煙による環境下で検索活動中、熱画像直視装置を活用し視界を確保することにより、その空間内の要救助者を早期に発見することができる。

さらに、要救助者の人数、位置、体勢等を瞬時に把握することができ、迅速に要救助者を救出することができる。



③ 火勢状況

濃煙状態でも熱画像直視装置を活用することで容易に火点の位置を発見できる。室内の温度が約 200～300℃で、熱分解が加速度的に進みだし、約 500～600℃で、熱分解が活性化して可燃性ガスが蓄積しやすくなり、いつロールオーバーやフラッシュオーバーに移行してもおかしくない状況である。

煙や熱の温度を可視化することで、どのように活動するべきか、何を優先するべきかなどの判断材料となり、効率的に消火・救出活動を行うことができる。



4 おわりに

熱画像直視装置を活用する上で画像を注視するあまり視野が狭くなる、機械であるため故障のリスクがある等を理解した上で、屋外での監視活動及び屋内進入時に熱画像直視装置を使用し、「熱の視覚化」を図り、火災現場での安全管理体制の強化に努めている。熱画像直視装置を活用することで、屋外から建物倒壊及び崩落危険の兆候を事前に把握

し、また、屋内進入時には視界を確保することで隊員の安全管理及び検索活動の効率化にもつながる。

これまで本市が構築してきた活動要領を基盤に、新たな火災現場における安全性向上の取組みを実施し、急速な燃焼現象や建物倒壊、崩落危険の兆候の把握など火災現場によって潜在する危険の発生要因や火勢状況の変化が一様ではないため、火災現場での経験を蓄積していく必要がある。熱画像直視装置を消防隊の安全管理、要救助者の早期発見及び迅速な救出に向け積極的に有効活用していかなければならない。本市の活動のスローガンである「絶対に殉職者を出さない」ためにも。

現職

福岡市消防局 早良消防署 室見特別救助隊

職歴

平成 22 年 4 月	福岡市消防局	採用
平成 22 年 11 月	中央消防署	
平成 27 年 4 月	南消防署	
平成 28 年 4 月	南消防署	花畑救助隊
平成 31 年 4 月	東消防署	箱崎救助隊
令和 2 年 4 月	現職	

火災現場における安全管理体制

福岡市消防局
消防司令補 河邊 剣三

1 はじめに

近年、火災活動中に燃焼現象の急速な変化や建物倒壊等による殉職事案や負傷事故が多発しています。

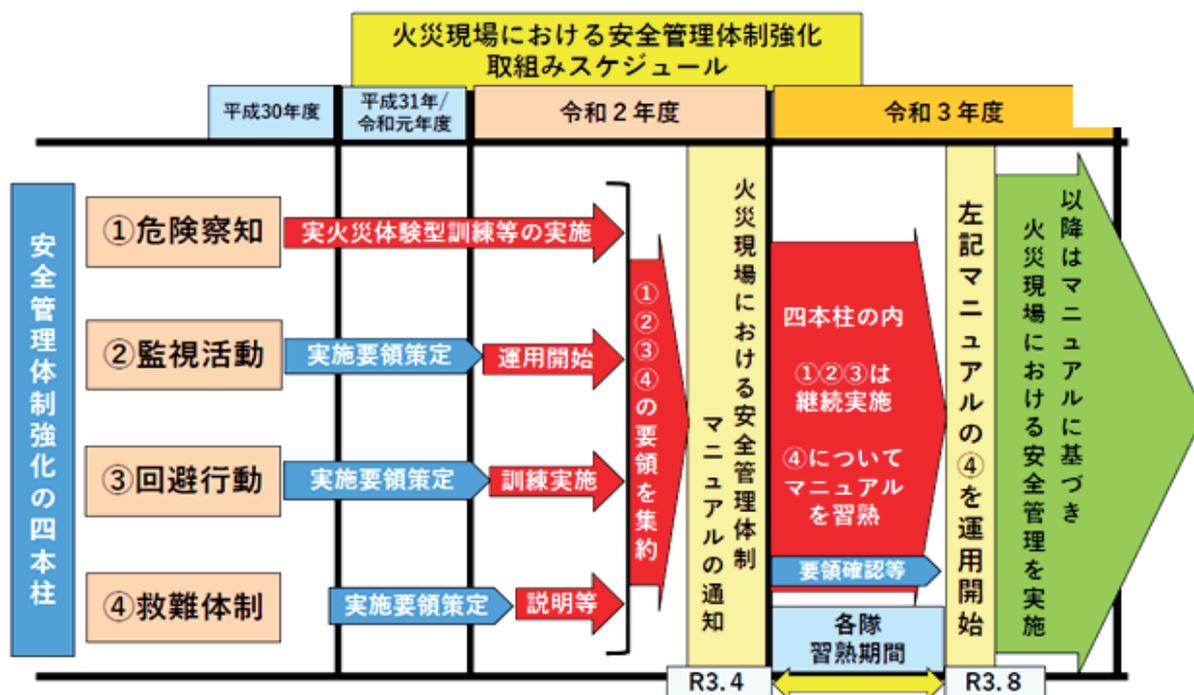
当局では、平成 30 年度に本部直轄の機動救助隊（特別高度救助隊）が発隊し、火災現場における新たな安全管理体制を構築するために研究・検証を始めました。

令和元年、横浜市消防局及び米海軍佐世保基地消防署に機動救助隊員等を派遣し、緊急事態発生時における回避行動や救難体制等の知識及び技術を学び、令和 3 年 4 月に「火災現場における安全管理体制マニュアル」を策定しましたので、その取り組みをご紹介します。

2 緊急事態即時対応型の新たな安全管理体制の構築

当局の従来 of 安全管理体制は、未然に負傷事故を防ぐことを前提とした安全管理意識の啓発、訓練、マニュアル改訂等、予防型の取り組みで構成されていました。

現在、それらの内容に加え、緊急事態発生時に即座に組織的な対応ができるよう、下記①～④を加えた緊急事態即時対応型の新たな安全管理体制を構築し、火災現場での安全管理体制を強化しています。



(1) 危険察知（火災性状の把握及び火災現場での危険察知能力の向上）

危険察知とは、活動隊員が炎や煙の状況を観察し、危険性の高い燃焼現象であるフラッシュオーバー等の発生兆候を察知したならば、速やかに撤退又は脱出を図り、自己及び他の隊員の安全を確保するものです。

本来、この危険察知能力は火災現場での活動経験を通して身につくものですが、火災件数が減少している現状を踏まえ、実火災体験型訓練を含む教育・訓練による習得を図っています。

【実火災訓練室：福岡市中央消防署】



【訓練中の風景】



【実火災訓練コンテナ：福岡市消防学校】



【訓練中の風景】



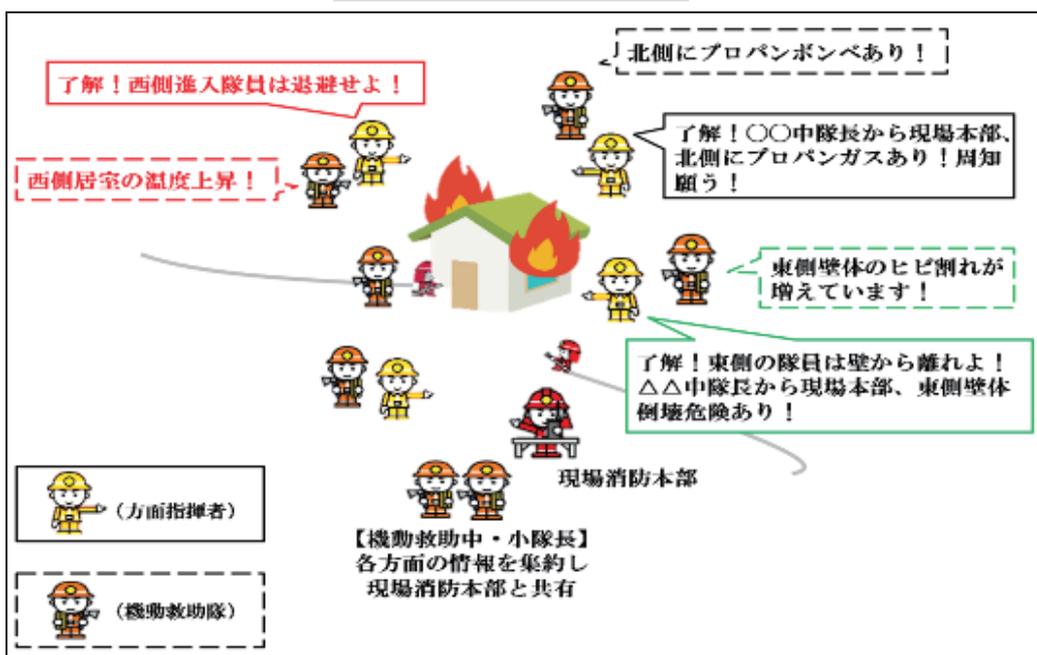
(2) 監視活動（火災の進展状況を把握し注意喚起する安全監視活動）

監視活動とは、機動救助隊が熱画像直視装置等を活用し、急激な温度変化の把握や壁面崩落危険等の安全監視活動を行うことです。各級指揮者が担う安全管理業務をサポートし、安全管理体制の強化を目的とします。

大量退職期に伴って若い隊員が増える中、各級指揮者は自隊の安全管理と活動指揮を執る必要があります。更には、現場最高指揮者の指示により方面指揮を執る場合もあり、活動・安全管理に目が行き届きにくくなることも懸念されます。

機動救助隊は、現場最高指揮者の幕僚であり指揮権がありません。監視活動を更に有効なものとするために、各級指揮者と機動救助隊及び現場消防本部、この3者で連携強化を図りながら現場活動を行っています。

【監視活動イメージ図】



【共同住宅火災（玄関側から監視）】

人命検索のため室内へ進入している。
(破線上部＝室内から噴出する煙)



【一般住宅火災（監視活動）】

煙と蒸気で建物や放水先が見えない。



【熱画像直視装置で監視】

室内の温度を指揮者に伝え、進入・退出の
具体的判断を補助する。



【別角度から熱画像直視装置で撮影】

建物状況や放水状況が確認できる。



(3) 回避行動（活動中の隊員が危機的状況に遭遇した場合の回避行動の技術習得）

回避行動とは、火災現場において屋内活動中の隊員が、危機的状況に遭遇した際にあらゆる手段を駆使して生き残る行動のことです。

この回避行動は、危機的状況にある隊員が一人で脱出を試みるものではなく、自分の危機的状況を他の隊員や現場消防本部に報告し、助けを求めるところから始まります。このことを組織全体が共通認識として持ち、直ちに対応する体制が整うことで、危機的状況に遭遇した隊員は、より早く救出されることとなります。

【ホースを辿った脱出要領】

【開口部での熱気回避要領】



【はしご緊急脱出（ラダーベイルアウト）】

【各種搬送要領】



(4) 救難体制（隊員の危機的状況発生時の組織的対応要領）

救難体制とは、火災現場において屋内活動中の隊員が脱出できないような危機的状況（救難事態）に遭遇した際、直ちに現場最高指揮者が隊員救出のための救難隊の編成及び救出活動の指示を行う組織的な緊急事態即時対応体制のことです。

救難隊は機動救助隊を中心とした編成を想定しており、機動救助隊は現場到着後、救難事態発生に備えて速やかに救助用資機材（三連はしご、エンジンカッター、ロープ、電動コンビツール、消防ホース等）を現場消防本部付近に集結し、救難活動の指示が出た際は監視活動から直ちに移行します。

【通常活動（機動救助隊は監視活動中）】



【救難事案発生時の救難隊編成】



【救難事態発生時に取るべき行動】

救難要請を覚知後、現場最高指揮者は直ちに無線通話規制を行い、救難事態を脱するまでの間、各隊は原則として至急報以外の無線交信を中止します。
救難要請の情報を基に、回避行動と救難活動が同時に進行していきます。



【救難事態発生時の現場消防本部（管轄の指揮隊）の運営】



【応援指揮隊が救難活動全体を指揮】

(※所轄指揮隊と別に直近選別される指揮隊)

所轄指揮隊が運営する現場消防本部と連携し、任務分担します。



3 おわりに

今回紹介した『緊急事態即時対応型の取り組み』は、組織的な取り組みとしては始まったばかりで、これから浸透させながら課題を改善し、実災害に即したものに磨き上げていく状況にあります。

回避行動については、今年度の教育訓練計画に組み込み、訓練体系を整備しましたが、救難体制については、マニュアルを軸とするとともに様々な事案を想定して各種対応要領の習熟を図っていかなければなりません。

この度、研修を受け入れて下さいました横浜市消防局及び米海軍佐世保基地消防署の皆様へ深く感謝を申し上げますとともに、『福岡市消防局から絶対に殉職者を出さない！』をスローガンとした当局の取り組みが、全国で奮闘する仲間である皆様の一助となれば幸いです。

現職

福岡市消防局 警防部警防課 機動救助隊

職歴

平成 14 年 4 月 福岡市消防局 採用
平成 17 年 4 月 西消防署壱岐救助隊
平成 21 年 4 月 博多消防署堅粕特別救助隊
平成 22 年 12 月 南消防署花畑救助隊
平成 24 年 4 月 早良消防署室見特別救助隊
平成 27 年 4 月 東消防署箱崎救助隊
平成 29 年 11 月 城南消防署飯倉救助隊
平成 31 年 4 月 現職

火災事案から考案した各手法について

久留米広域消防本部
消防司令補 井上 智太

1 はじめに

当消防本部は、福岡県の南部に位置し、平成21年と平成31年に2度の消防広域化を経て、現在は4市2町を管轄し、職員定数464名で日々の災害対応を行っている。

近年、社会環境や建物構造の多様化が進み、火災の様相が複雑化してきている中、火災件数は減少傾向にあるものの、消防活動の困難性は高まってきている。

当消防本部の高度救助隊は、これまでの火災救出活動の経験を基に、危険予知をしつつ、確実・迅速に救出するための手法を考案し、他の救助隊に対して訓練教育を行っており、今回はその手法について紹介する。

2 スライド式バックル付き胴ベルトを使用した要救助者の搬送手法

(1) 事案①

共同住宅2階建ての1階〇〇号室から出火。火点室直上の2階〇〇号室に要救助者1名との情報が入っていた。現場到着時、2階〇〇号室の玄関側、ベランダ側はともに下階火点室からの火炎噴出により進入困難であった。火点室からの火炎噴出を抑え、ベランダ側から屋内へ進入し、リビングにて要救助者を発見した。徒手搬送により進入したベランダまで搬送後、ベランダをつたって隣室へ救出し、救急隊へ引き継いだ。



(2) 活動中に苦慮した点

要救助者は意識レベル JCS300 であり、徒手搬送では、完全脱力状態の要救助者を持ち上げる際に、要救助者の体勢が安定せず身体をうまく保持できなかった。

訓練時に使用している生体またはダミー人形との違いを肌で感じた事案であった。

(3) 改善策

(1) の事案を踏まえ、要救助者を搬送する際の手法について検討した。

ア 要救助者の状態に左右されず、迅速に救出できること。

イ 濃煙熱気、無視界での活動など、厳しい環境下でも可能であること。

ウ 消防隊が保有する一般的な資器材であること。
これらの点を踏まえ、以下の救出手法の考案に至った。

(4) 救出手法の概要

- ア 活動は3名以上で実施する。
- イ 使用資器材は、スライド式バックル付き胴ベルト（以下、「縛帯」という。）のみで屋内に進入する隊員が携行する。
- ウ 要救助者を発見後、屋内で活動する隊員2名が要救助者へ縛帯を装着し、縛帯を保持して搬送（救出）を行う。

(5) 救出手法の詳細

- ア 要救助者を発見後、隊員のうち1名が要救助者の両上肢を持ち上げ、もう1名の隊員が要救助者の腹部に縛帯を通す。
注意点として、縛帯の位置が脇にズレると、搬送時に要救助者の身体が持ち上がりにくいため、腰部または腹部が望ましい。



隊員が縛帯を携行する



縛帯を装着している様子

- イ 要救助者の救出（搬送）方法は、隊員2名で縛帯を保持した引きずり救出又は隊員1名で縛帯を保持し、もう1名の隊員で脚部を保持した持ち上げ救出のどちらかで行う。

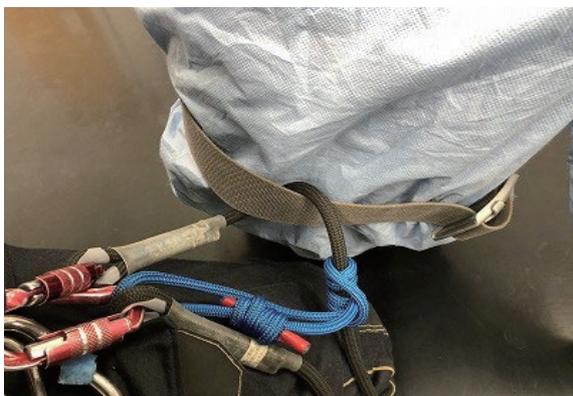
引きずり救出



持ち上げ救出



ウ 屋内が熱気等により立ち上がることができない場合は、要救助者の縛帯に隊員の自己確保用ロープを通し、ほふく前進または四つん這いで要救助者を引きずり搬送する。



自己確保用ロープの通し方



搬送時の体勢

(6) まとめ

- ア 縛帯を通すだけであるため、活動が容易である。
- イ 縛帯を持つ側の隊員は、片手で要救助者を持つことができる。
- ウ 梯子を用いた救出にそのまま移行できる。
- エ 立体搬送時においても隊員の負担軽減に繋がる。
- オ 無視界状態での操作は、一定の訓練が必要である。
- カ 腹部付近に縛帯を付けるため、要救助者の負担が増す。

3 下階に転落した隊員の引揚げ手法

(1) 事案②

木造2階建てアパートの2階から出火。火災鎮圧後、残火処理のために2階で放水活動をしていた隊員が、燃え下がりによる床面の強度低下に気付かず床を踏み抜き、1階へ転落した。幸いに、1階から脱出でき、負傷もなかった。

(2) 検討内容

今回の事案では、1階から脱出可能であり隊員に負傷もなかったため、大事には至らなかったが、下階に転落した隊員を上階に引揚げる必要がある場合は、防火装備をした隊員を引揚げることになり、苦慮することが予想される。

(3) 対応策

(1) の状況において、転落した消防隊員を引き揚げる手法について検討した。

- ア 火災現場での活動であるため、迅速に救出できること。
 - イ 資器材を使用する場合は、各隊が保有しているものであること。
- これらの点を踏まえ、以下の救出手法の考案に至った。

(4) 救出手法の概要

- ア 活動は3名以上で実施する。
- イ 強固な支持物等に頼らない自己完結型の救出手法である。
- ウ 使用資機材は、ロープとカラビナのみで行う。
- エ 2本合わせにしたロープ（以下、「救出ロープ」という。）を、つるべ式にて隊員の進入及び救出を行う。

(5) 救出手法の詳細

- ア 人力支点とし、救出ロープで1名を転落箇所へ進入させる
- イ 隊員進入後は、引揚げ用の救出ロープとして使用する。



救出ロープ端末の取り付け



各隊員の配置

- ウ 進入隊員は、転落した隊員の防火服に装備してある自己確保用ロープを利用し、支点を作る（U字）。自己確保ロープは、呼吸器の肩バンドの内側を通すと、救出時に体勢が安定する。



自己確保ロープを左右のD環に繋げる



D環が片側しかない場合は、安全帯を通す

- エ 自己確保ロープにて作成した支点を、救出ロープ（つるべ式）に取付け、上部隊員2名で協力して引揚げる。
救出ロープは2本合わせになっているため、上部の隊員2名がそれぞれ1本ずつ引くことで迅速に救出できる。



進入隊員も引揚げを補助する



救出ロープの1本ずつを引く

オ 引込み時のポイント

床面に引き込む際に身体が床面の内側に入り込み、引き込みにくい場合は、救出ロープの余り部分を使用し、空気呼吸器のハーネスに引っ掛けるとスムーズに引き込むことができる。

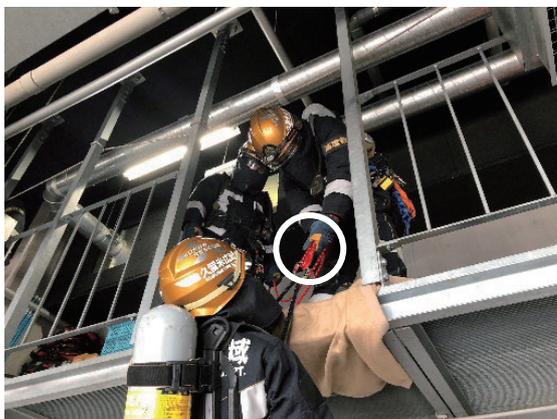


身体が内側に入り込んだ状態



ロープを空気呼吸器に巻き込む

カ 床付近まで引揚げた後、支点側の隊員が救出ロープを確保し、もう1名の隊員が、救出ロープの余長部分を転落隊員の呼吸器のハーネス（ボンベ接続部付近）に引っ掛ける。



キ ハーネスに引っ掛けたロープと救出ロープを一緒に引揚げ救出する。



※活動隊員が増えれば、より迅速な救助活動が可能となる。

(6) まとめ

- ア 自己完結型であるため、場所に左右されず救出が可能である。
- イ 使用資器材は火災時に携行しているロープのみであり、救出要領が容易である。
- ウ 今回の事案以外の救助活動にも活用できる。

4 最後に

これらの手法は、当消防本部において、火災時に携行している縛帯やロープなどの資器材のみで完結し、緊急時に迅速に対応できることが最大の利点である。火災時は、屋内に進入した隊員に対して多くの危険要因が存在しており、危険を予知し、事故を未然に防ぐことは消防隊員の重要な役割であると考えます。「現場は安全でない」ことを意識し、今後も変化していく社会環境に対応できるよう日々精進していきたい。

現職

久留米広域消防本部 久留米消防署 東出張所 高度救助隊

職歴

平成 21 年 4 月 久留米広域消防本部採用
平成 29 年 4 月 現職

住宅火災における消火隊のみでの救助手法の紹介

久留米広域消防本部

消防司令補 野中 将太

1 はじめに

当消防本部は、福岡県の南西部に位置し、平成 21 年と平成 31 年に 2 度の消防広域化を経て、現在では、4 市 2 町を管轄し、職員定数 464 名で日々の災害対応を行っている。

近年、火災件数は減少傾向にあるものの、消防活動中における隊員の受傷事案は発生しており、危険予知能力の向上と、火災の様相に応じた消防戦術が求められている。

要救助者情報のある火災現場に最先着となった消火隊は、消防力が劣勢の中、消火隊単独で救助に向かうか厳しい選択を迫られる。

当消防本部の高度救助隊は、これまでの火災現場で得られた教訓を踏まえ、消火隊に対して日常的に訓練指導を行っている。

今回は、消火隊の一般的な装備のみで隊員の安全を確保しつつ、救助活動が可能な手法を紹介する。

2 概要

(1) 想定

火災現場に最先着隊となった単独の消火隊が、後着隊の到着を待つ余裕がない場合の救助活動とする。

(2) 特徴

ア 現場到着後、すぐに救出活動が可能である。

イ 最少（2 名以上）人数で救出が可能である。

ウ 隊員進入から救出完了までの時間が短い。

エ 自己確保ロープを使用するため、活動範囲は限定されるが、手法がシンプルで資機材を必要としない。

(3) 救出手法

ア 活動は隊員 2 名以上で実施する。

イ 2 名の隊員の自己確保ロープを連結し、1 名が屋内進入し、もう 1 名は出入口で待機する。

ウ 進入した隊員が要救助者へ接触した後、出入口で待機する隊員が自己確保ロープを引き、出入口へ誘導する。

3 活動内容について

(1) 使用資器材

資器材については、一般的な火災時の装備のみで、防火服に装備されている自己確

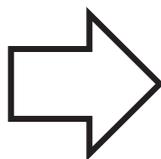
保ロープを使用する。



(2) 活動人員及び進入前の準備

活動人員については2名で、屋内へ進入する前に相互の自己確保ロープをつないでおく。

進入用に長ロープを使用せずに、自己確保ロープにすることで進入範囲を制限し、隊員の安全を確保している。

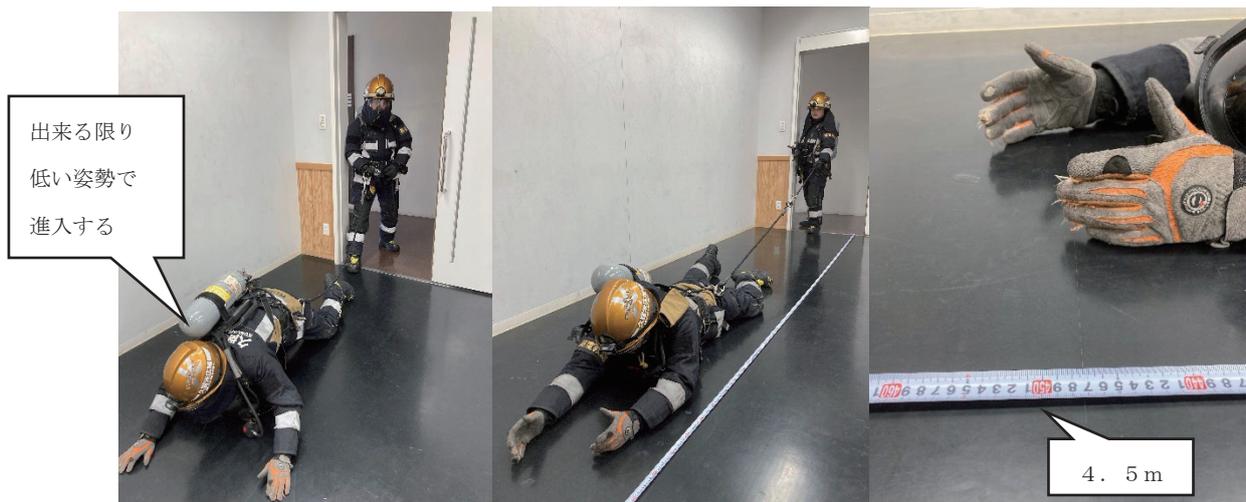


(3) 屋内へ進入時のポイント

2名とも面体を着装する。進入する隊員と出入口で待機する隊員に分かれ、進入隊員は区画内上部の高温熱気層に注意し、床に伏せた状態で進入する。

活動範囲は、隊員間の自己確保ロープの長さ約3mとする。

活動範囲を制限（早急に退避できる範囲）することにより、受傷等の二次災害を防止する。



(4) 要救助者へ接触時のポイント

要救助者の状態によっては、接触できても迅速に救出できない場合もある。要救助者の体勢により、持ち（掴み）方や保持する位置を変えることで迅速に救出が可能である。

- ア 腕を持つ場合は、要救助者の両手首を掴む。片腕でも可能である。
 手指を持った場合は、滑りや力が入りにくく時間を要する。



両手を掴む場合



片手を掴む場合

- イ 服を掴む場合は、上衣は肩付近、下衣は裾付近の服を掴む。ただし、服の場合は脱げたり破れたりする場合もあり、特にズボンの場合は脱げやすいため注意が必要である。

Tシャツ等の薄着の場合には注意



上衣を掴む場合

パジャマなどの柔らかい素材のものは特に注意



下衣を掴む場合

ウ 足を掴む場合は、両くるぶしを挟むように掴むと滑りやすいため、かかとと足の甲を上下から挟み、足首を伸ばすように掴むことで、かかと部分をしっかりと保持できる。



良い例



悪い例

(5) 救出時のポイント

救出する際は、進入隊員と出入口で待機する隊員が連携し、区画内上部の高温熱気層に注意し、出入口へ迅速に救助する。

出入口で待機する隊員は、自己確保ロープを引きすぎて進入隊員が要救助者を手放さないように注意する。



常に引いていることで引き寄せの際に進入者が踏ん張れる

4 おわりに

火災現場での救助活動は、「時間との勝負」であり、現場の危険を予知しつつ、隊員を受傷させることなく、要救助者を救出しなければならない。

そのため、高度な技術、資器材を駆使するだけでなく、「シンプルで迅速」であることが重要である。

今回紹介した手法については、特別な資器材等も必要とせず、難しい救助技術も要しないため、単独の消火隊のみで救助活動が可能である。

現職

久留米広域消防本部 久留米消防署 東出張所 高度救助隊

職歴

平成 18 年 4 月 久留米市消防本部採用
平成 21 年 4 月 久留米広域消防本部発足
令和 2 年 4 月 現職

屋内進入時における隊員の安全確保について

飯塚地区消防本部
消防士長 深町 聖

1 はじめに

飯塚地区消防本部は、福岡県のほぼ中央に位置し、管内人口 174,896 人、管内面積 369.21 km²を 1 署 3 分署 2 出張所体制、職員 238 名が一丸となり、地域住民の平和で安心できる生活を守るため任務に当たっている。

2 検証するにあたって

近年、鉄筋コンクリート造のビル及びマンションはもとより、住宅を含む木造建築物においても、防火性能が向上した建物が増えている。当消防本部管内においてもこのような建物での火災が発生し、火災推移が初期の段階で屋内進入する機会が増え、フラッシュオーバー等の緊急事態に直面する可能性が増加した。

これらのことから、隊員の安全確保及び緊急時の対応強化のため、当消防本部では R I Tで行われている訓練を取り入れている。その中で、2階開口部での R I T式の進入及び脱出の訓練を繰り返し行ったところ、進入及び脱出に支障がある事案が発生したことから、見つかった課題を解消すべく検証を実施した。

今回検証した R I T式の進入及び脱出は、開口部下に梯子を設定する必要がある。進入は、開口部と空気呼吸器の干渉を避けるために頭側から進入する。脱出は、下の写真 1～3 のとおり、一段目の枠に片腕を通し、横さんを握る。通した反対の腕を主かんに沿わせながら横さんを握り、逆立ちするイメージで足を蹴りだし梯子に移り、緊急的に脱出を行うものである。

【屋内進入隊員の緊急脱出】



3 検証

(1) 課題

高所の開口部で、R I T式の進入及び脱出の訓練を実施したところ、下の写真4のとおり、腰バンド等の装備品が開口部の下枠に引っ掛かり、進入に時間を要した。

また、写真5のとおり、脱出時、梯子先端の枠に装備品が引っ掛かり、脱出困難に陥る事案が発生した。その状況で無理に脱出を図ると、梯子に動揺を与え転倒危険があった。

さらに、写真6のとおり、引っ掛かることが原因で空気呼吸器の腰バンドが外れ、隊員がバランスを崩し落下する危険性があった。

この課題を解消するため、消防車両に積載されている器具を使用し、障害が解消できるか検証した。

【進入及び脱出における課題】



写真4 開口部の下枠への引っ掛かり



写真5 梯子先端の枠への引っ掛かり



写真6 空気呼吸器腰バンドの外れ

(2) 検証物品

ア 毛布

毛布を開口部の下枠へ掛けることにより、装備品の引っ掛かりが解消されるのか検証した。落下防止のため、次頁の写真7～10のとおり、屋内側を多めに覆い設定し、進入及び脱出を実施した。

【毛布を使用した検証】



検証の結果、装備品の引っ掛かりはなく、スムーズな進入及び脱出を行うことが可能であった。しかし、進入及び脱出を反復して行ったところ、毛布を固定することができないので、落下することはなかったが多少のズレが生じた。このことから、毛布が落下する危険性を完全に排除することはできない。

また、進入する際、火炎の噴出に備え開口部より下で作業姿勢を取り毛布の設定を試みると、下の写真 11 及び 12 のとおり、開口部の下枠へ設定が上手くできないことから、毛布が落下する危険性があった。



自己確保を横さんに取り、両手を自由に使える姿勢で設定すれば、次頁の写真 13 及び 14 のとおり、毛布は難なく設定が可能である。なお、梯子（3分の2を伸梯）を登り始めてから毛布を設定、進入完了までの時間は 60 秒であった。



写真 13



写真 14

しかし、毛布は火災活動で使用する頻度が少ないため現場に携行していない場合が多く、毛布を持って梯子を登る行為は確実に3点支持できない場合があるので、安全管理上問題がある。

イ エッジパッド (ロープ保護具)

次に、エッジパッドで開口部の下枠を覆い、課題が解消されるか検証した。エッジパッドとは当消防本部で使用しているもので、下の写真 15 及び 16 のとおり、廃棄ホースを約 120 cm に切り、折り返して外側をロープで編み込み、上下にカラビナが通る穴をあけたものである。

当消防本部では、ホースや確保ロープの保護のため、鋭利な部分に設定し使用しており、下の写真 17 及び 18 のとおり、応急はしご救助用のロープバッグとセットにして火災現場に携行している。

【廃棄ホースで作成したエッジパッド】



写真 15



写真 16



写真 17



写真 18

設定は、下の写真 19 の丸で示す箇所に、カラビナを用いてエッジパッドを設定し、下の写真 20～22 のとおり、エッジパッドを屋内に垂らす。

【エッジパッドの設定】



写真 19



写真 20



写真 21



写真 22

検証の結果、毛布と同程度にスムーズな進入及び脱出が行えた。開口部の下枠と、梯子先端の枠を一緒に覆うことにより、装備品の引っ掛かりは解消された。

搬送時、エッジパッドを安全帯に掛けることにより安全に梯子を登ることができ、設定も容易に行える。なお、梯子を登り始めてからエッジパッドを設定、進入完了までの時間は 30 秒であった。

(3) 結果

上記、ア及びイの結果を表にすると下図のようになった。

	課題の解消	落下の危険性	設定の容易さ	時間 (登梯～進入)
毛布	○	△	△	60 秒
エッジパッド	◎	◎	◎	30 秒

4 まとめ

今回、高所の開口部での R I T 式の進入及び脱出の訓練を繰り返し行うことにより、装備品の「引っ掛かり」という課題に直面したが、消防車両に積載されている毛布及びエッジパッドを使用し、梯子先端と開口部の下枠を覆うことで、進入及び脱出時の課題を解消することができた。

この二つを比較すると、器具落下及び登梯時の安全面、設定にかかる時間及び容易さ

等のスピード面においても、エッジパッドが有効であるという結果に至った。また、毛布は火災活動で使用する頻度が少ないため現場に携行していない場合が多く、それに対しエッジパッドは、応急はしご救助用のロープバッグとセットにしているため、必ず火災現場に携行している。さらに、廃棄ホースはどの消防本部にもあり、特別に何か購入する必要がなく、作成も容易である。つまり、すべての消防車両に積載することが可能であり、設定も容易なため、すべての隊員が使用することができる。高所の開口部でのR I T式の進入及び脱出においては、エッジパッドの使用により隊員の安全性が向上するはずである。

今回、高所の開口部でのR I T式の進入及び脱出での課題に着眼し、検証を重ね課題の解消に至った。このように、1つ1つ課題を解消していくことが、隊員の安全確保に繋がるのである。今後、隊員から受傷者を出さないためにも我々は訓練を実施し、検証を重ねる。

現職

飯塚地区消防本部 飯塚消防署第1警備課第1警備係 飯塚特別救助小隊

職歴

平成21年 4月 飯塚地区消防本部採用
平成21年 10月 山田消防署嘉穂派出所
平成22年 4月 飯塚消防署
平成26年 4月 桂川消防署穂波派出所
平成29年 10月 山田消防署
平成31年 4月 嘉麻分署
令和 3年 4月 現職

一般住宅火災時における屋根上での救助活動について

飯塚地区消防本部
消防士長 有吉 司

1 一般住宅火災時における屋根上での活動危険と検証目的

消防は火災時に放水活動、破壊活動、開口部の設定、屋内進入、そして要救助者救出等のために建物の屋根に上ることがある。火災時における屋根上での活動は放水等で濡れた屋根材の上で行われることも多く、足場が不安定で危険が伴うものである。消防はこのような活動環境に対し、自己確保ロープを設定する（写真1）、かぎ付きはしご等を架け足場を安定させる（写真2）、瓦を割る又は剥がすことで足場を作るといった活動を取り入れることにより安全管理を図ってきた。しかし、これらの活動は全ての現場で可能なものではなく、火災現場では隊員にとって危険な状態での活動を迫られることもある。実際に当消防本部でも過去に屋根上の濡れた瓦で活動隊員が滑り、転倒等の重大事故につながりかねないヒヤリ・ハット事例が数件発生している。



参考（瓦葺屋根の住宅火災）



写真1（ロープによる自己確保）



写真2（かぎ付きはしご）

これら屋根上での活動の危険性と過去のヒヤリ・ハット事例を踏まえ、「高所、勾配、濡れて滑る」といった危険な活動環境に対し、防火服、空気呼吸器、その他資器材を身

に付けた重装備の消防隊員がより安全に活動できる方法を検討した。今回の研究では、濡れて滑りやすくなった屋根材の上で足場を安定させ、安全に活動できる方法について検証し、その有効性をもって、一般住宅火災で起こり得る危険を少しでも排除、軽減することを目的とした。

2 検証概要

上記1の危険項目を考慮したうえで、屋根上で隊員がより安全に活動でき、要救助者を上階から安全に救出できる方法を検討した。

そこで、濡れて滑る屋根上に物品を敷くことで滑り止めの役割を果たすのではないかと考えた。

今回、この検証を行うにあたっての物品は「容易に搬送及び設定ができる」「軽量」「積載し易い」「活動の支障にならない」「安価で手に入りやすい」ことを条件とした。検証物品は以下のとおりである。

- ・毛布（消防署にあるもの）
- ・ゴム製の滑り止めマット（市販のもの）（以下「ゴム製マット」という。）
- ・消防用ホースを編んだもの（1 m×1 m）（以下「ホース」という。）
- ・バスタオル（一般に使用される綿製の大きめのサイズのもの）



毛布



ゴム製マット



ホース



バスタオル

また、検証の対象となる屋根材は日本でも一般的で多く使用されている以下のものを用意した。

- ・セメント瓦
- ・焼き瓦
- ・ガルバニウム
- ・スレート



セメント瓦



焼き瓦

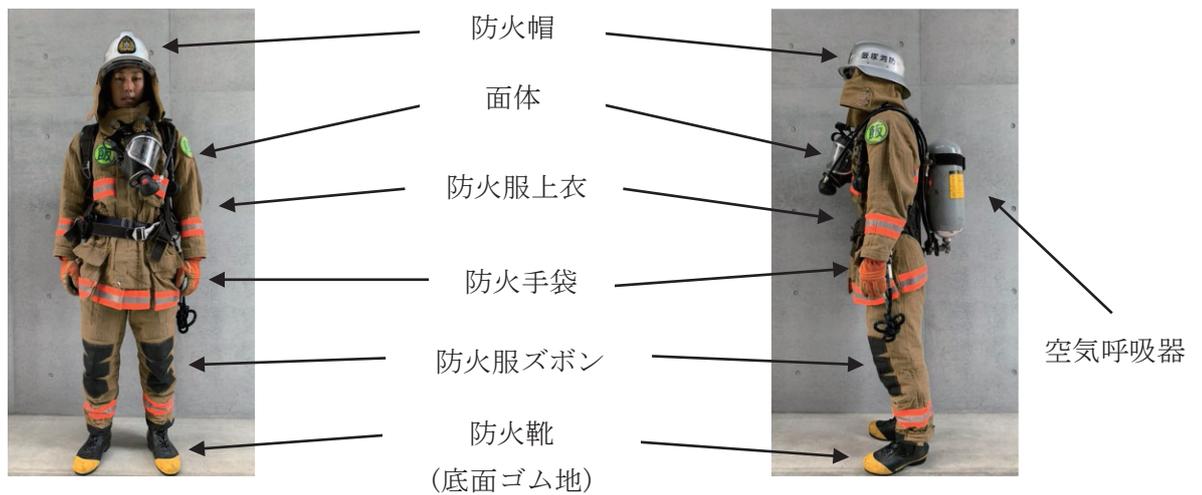


ガルバニウム



スレート

これら4つの物品と4種類の屋根材を使用して検証を実施した。検証方法は、各種屋根材の上に4つの物品をそれぞれ敷き、隊員が移動、活動するうえでの安全性と安定性を比較するものである。なお、このときの隊員の個人装備は下のとおりである。



3 検証施設の設営状況及び説明

検証施設及び屋根材の状況は以下のとおりである。

- ・飯塚消防署山田出張所（旧山田消防署） 旧署長公舎 （セメント瓦及びスレート）
- ・福岡県消防学校 家屋火災消火訓練施設 （ガルバニウム）
- ・福岡県消防学校 倒壊家屋訓練施設 （焼き瓦）



ガルバニウム



福岡県消防学校 家屋火災消火訓練施設

焼き瓦



福岡県消防学校 倒壊家屋訓練施設

以上の3施設、4種の屋根材を使用して検証を実施した。

検証方法の詳細を下の写真を使用し説明する。

まず、各種屋根材の表面に水を流し続け、その上を隊員が防火靴で歩行できるかを確認する。(検証1)



上方から水を流し続け、放水で濡れている屋根を再現

次に、各種屋根材の上に4つの物品を敷くことで歩行ができるか確認する。(検証2)



例1

セメント瓦 × 毛布



例2

スレート × ホース



例 3

ガルバニウム × ゴム製マット



例 4

焼き瓦 × バスタオル

検証1では防火靴で4種の屋根材で計4通り実施し、検証2では例1～例4のように4種の屋根材と4つの物品による計16通りの検証を実施した。

4 検証結果

今回の検証では、以下の2項目を検証の判断基準とした。

基準1：すべての活動を動画撮影することで、それを視聴し客観的に安全性を比較したもの。

基準2：活動実施隊員の主観による安全性や危険性の感覚を聴取したもの。

以上の2項目を基準とし、本研究の結果を下記（表）にまとめた。

（表）

	セメント瓦	焼き瓦	スレート	ガルバニウム
防火靴	×	×	△	○
毛布	△	△	○	○
ホース	×	×	△	×
ゴム製マット	×	×	△	×
バスタオル	◎	◎	◎	◎

◎：十分歩行可能 ○：注意して歩行可能 △：立つことが限界 ×：立てず滑り落ちる

検証結果は（表）のとおり、バスタオルが濡れた屋根材に対し最も有効に滑り止めとして作用したことがわかった。

そこで次はバスタオルを使用し、注水したホースを持って移動する検証活動を実施した。（写真3）

検証結果はバスタオルを使用していない時に比べ足場の安定性が確保され、活動の安全性及び円滑性に大きな差が出た。なお、要救助者の介添え歩行、資機材の搬送等の活動についても同様の結果が得られた。



写真 3

(隊員は注水したホースを持った状態でも滑らず安定して屋根材の上を移動できた)

5 まとめ

今回の検証を通し、放水等で濡れた屋根上では綿製のバスタオルが屋根材に対し滑り止めの役割を果たし、隊員の活動に有効に作用する結果が得られた。しかし、この結果は従来の消防活動で実施してきた自己確保ロープの設定をはじめとするその他の安全管理措置とそのまま代替できるものではなく、従来の活動に $+ \alpha$ のものとして考えたい。

火災の経過又は状況によっては家屋自体の強度低下等の可能性もあるため、屋根上にかかること自体が危険な場合もあるので、本検証がすべての活動に対応可能ではないことを述べておく。

火災現場は刻一刻と状況が変化し、環境が悪化していくものであるため、要救助者の救出は最も緊急性の高い場面であると言える。要救助者の安全な救出と隊員の安全を確保するためにも補助的な役割として柔軟に使用されたいところである。

6 おわりに

火災現場は、災害の特性上多くの危険が潜みます。隊員と要救助者の安全確保は、受傷者を出さないためには必須であり、我々の課題です。消防は積極的な活動を行うためにも、危険を排除、軽減しなければなりません。今回の検証は、我が国で広く普及している屋根材を使用し、その活動対策を考えました。考え得るすべての屋根材とすべての物品での検証には至らなかったため、今後もより詳細な根拠に基づいた考察、検証の余地はあると考えます。

本検証が救助隊員のみならず、多くの消防隊員の現場活動と今後の検討事項の一助となれば幸いです。

現職

飯塚地区消防本部 飯塚消防署消防課第2 予防係 飯塚特別救助小隊

職歴

平成 25 年 4 月 飯塚地区消防本部採用
平成 25 年 10 月 桂川消防署 (現桂川分署)
平成 27 年 4 月 山田消防署 (現嘉麻分署)
平成 29 年 10 月 桂川消防署 (現桂川分署)
平成 30 年 10 月 現職

救難活動を兼務とした特別救助隊の指揮直属隊について

飯塚地区消防本部

消防士長 和多 一平

1 現状の課題

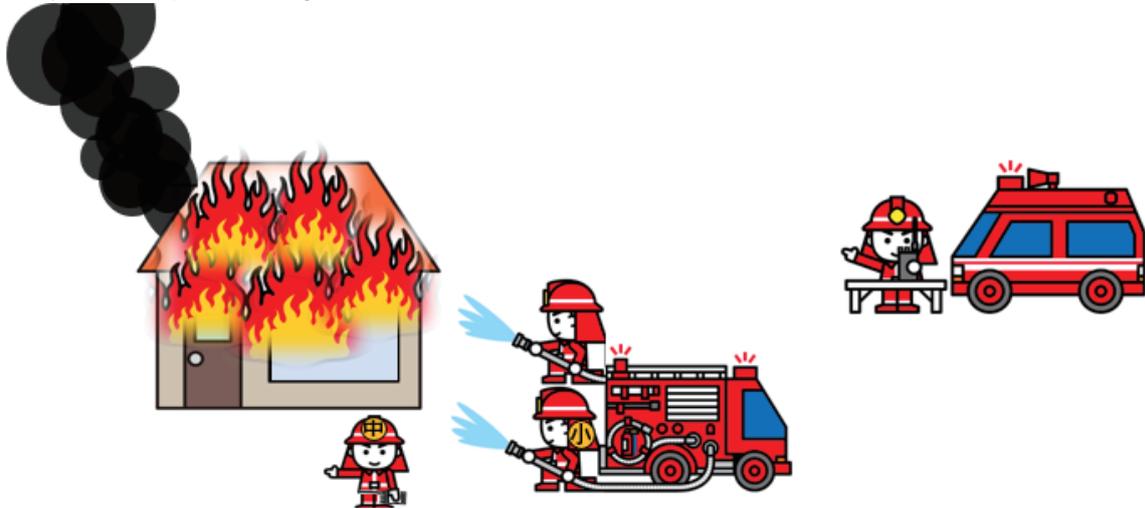
当本部は各種災害に対し特殊車両を運用する隊も含め 18 小隊を運用しており、ポンプ小隊については、大半が救急、梯子及び救助いずれかを兼務した隊となっている。また、救助隊については、特別救助隊とポンプ小隊を兼務とした救助隊の 2 隊であり、ポンプ兼救助隊は火災出動時ポンプ小隊として出動している。

普通建物火災において出動する隊は、指揮隊、特別救助隊、救急小隊に加え、タンク小隊及びポンプ小隊の消火隊が 6 隊、計 9 隊出動となっており、現状の課題については以下のとおりである。

- (1) 指揮隊にあつては 3 名で運用しており、少数でありながら指揮宣言から始まり、情報収集、屋内進入管理及び安全管理等があり、任務は下記のとおり多岐にわたるため、指揮隊の負担は大きい。



(2) 指揮隊と同様に各級指揮者はそれぞれの任務と並行して、現場の安全管理を行っているため、特定の場所（自隊の活動）へ視線が行きがちとなり、包括的な視点での安全管理は困難である。



中隊長の活動

- ・現場の状況報告
- ・水利部署、防ぎょ面、筒先等の指示
- ・人命検索、救出活動指示
- ・防ぎょ面の状況報告
- ・防ぎょ隊の転線指示及び破壊活動の指示
- ・**管轄防ぎょ面の安全管理**
- ・屋内進入隊への援護注水指示
- ・救助活動時の現場指揮に当たり警防部隊の支援

が必要な場合は指示

- ・残火確認及び報告
- ・延焼阻止報告及び水損防止活動内容の指示
- etc...

小隊長の活動

- ・下命内容から必要事項を指示及び活動
- ・最短距離及び延焼危険大な方面へのホース延長指示
- ・危険な物品等の除去についての指示
- ・**自隊の安全管理**
- ・負傷者、要救助者を発見した時の必要な指示
- ・残火処理基準により必要事項を隊員に指示
- ・破壊活動指示及び水損防止作業の指示
- etc...

(3) 火災現場での要救助者救出にあつては、主に特別救助隊4名で救出活動を行っているが、特別救助隊が危機的状況に瀕した際のバックアップ部隊がない現状である。



(4) 現場の安全管理については、火災件数が年々減少している中、(1) 及び (2) のとおり指揮隊及び各級指揮者の負担が大きいことから、現場経験が少ない各隊員自己の安全管理に頼っている部分が多く、下記のような事例も近年発生している。

・事例内容

火災現場にて、若手職員 1 名が消火活動中に体調不良となり、救急搬送される。

○火災概要

木造住宅より出火し、隣接する住宅へ延焼拡大、2 棟全焼し、鎮火までに 3 時間程度要したものの。

○救急搬送に至るまで

某日 18 時頃、建物より炎が噴出しているとの通報があり、現場に出動。消防隊現着時は火災最盛期であり、隣接建物に延焼拡大中であった。建物関係者から各建物及び要救助者等の情報を聴取し、覚知より約 10 分後に要救助者がいないことが確定する。

覚知より約 50 分後に延焼阻止、さらに 20 分後に火勢鎮圧に成功。その後、残火処理を行い、覚知より約 2 時間 50 分後、鎮火となるが、同時期に若手職員 1 名が全身の倦怠感及び下肢の有痛性筋痙攣を発症する。水分補給及び冷却処置を実施するも体調不良発生から 20 分後全身の有痛性筋痙攣及び嘔気も発症したため、熱中症疑いで救急搬送される。

若手職員の情報指揮隊へ伝わったのは、体調不良発生から約 10 分後であった。

なお、救急搬送された若手職員については、午後から広報活動に伴う展示後、各種訓練を実施中に本件火災に出動しており、水分補給等が不十分であったと考えられる。

※火災当日の気温及び湿度

時間	13時	14時	15時	16時	17時	18時	19時	20時	21時
気温(°C)	28.3	30.6	30.1	29.9	29.1	28.7	28	27.2	26.5
相対湿度(%)	75	75	70	72	72	74	77	81	85

火災発生時刻



現状、安全管理は少数の指揮隊と各級指揮者が他の任務と並行して行っているため、現場を包括的に見ることは困難であり、各隊員の危機管理能力に頼っている部分が多く十分ではない。

また、主に特別救助隊が救出活動を行うため、特別救助隊が危機に瀕した際の救難体制は確立できていない現状である。

2 救難活動を兼務とした「指揮直属隊」

現状の課題改善を考えれば、安全管理は指揮隊の増員が望ましいが、当本部規模では増員は困難である。また、バックアップ隊についても特別救助隊が建物倒壊等で危機に瀕した際は、救助器具等に精通していない消火隊での救出活動となるため、極めて困難な状況に陥ると考えられる。

現状の課題を打開するため、直近主義を採用している当本部の中で、普通建物火災が発生した際、現場に必ず出動する特別救助隊を現場の安全管理と救難活動を兼務とした「指揮直属隊」に従事させることを提案する。

(1) 「指揮直属隊」とは

出火建物の周囲に特別救助隊員を分割配置し、周囲から現場の安全管理に従事させるとともに、屋内進入した消火隊のバックアップを行う隊の事である。

(2) 「指揮直属隊」を配置した際の各隊の動き

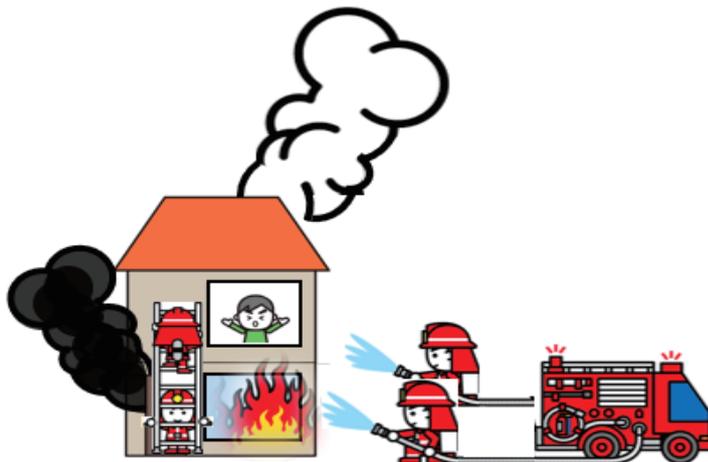
①現場指揮

指揮隊は、活動危険及び延焼危険の情報提供を「指揮直属隊」へ積極的に行い、関係者からの情報等を考慮し、現場指揮を行う。



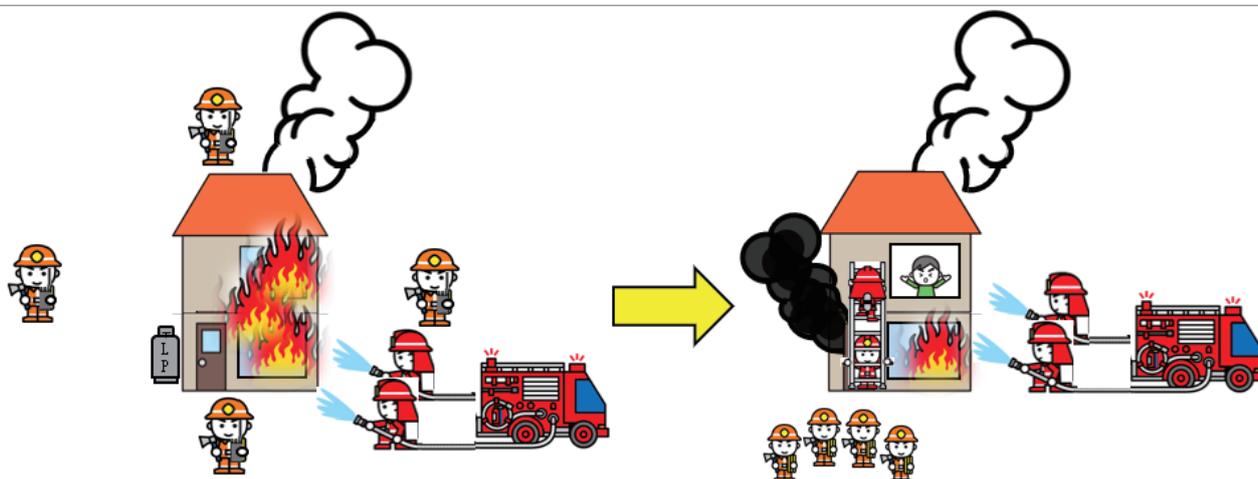
②最前線での活動

タンク小隊及びポンプ小隊については、直近出動するタンク小隊及びポンプ小隊が先着する可能性が大であることから、救助兼務隊（救急兼務隊を除く）として事前に選任し、消火活動の他に要救助者の救出に従事させる。



③現場のバックアップ

特別救助隊は、「指揮直属隊」として出火建物の四方に隊員を配置し、危険要因の早期発見及び指揮隊への積極的な情報提供を実施する。また、タンク小隊及びポンプ小隊が消火活動及び救出活動実施時、危機的状況に瀕した際、速やかに隊員が集結し、救難活動へ移行する。



④活動隊の体調観察及び要救助者の搬送等

救急小隊は、要救助者の搬送に備えるとともに、指揮直属隊同様に活動隊員の体調を観察させ、熱中症対策のための給水活動に従事させる。

3 「指揮直属隊」を配置した際に得られる効果

(1) 指揮隊及び各級指揮者の負担軽減

指揮直属隊に現場の活動危険及び延焼危険等の情報提供を実施させることにより、指揮隊及び各級指揮者の負担軽減となる。

(2) 安全管理体制の強化

各級指揮者がそれぞれの任務と並行して行っていた安全管理を指揮直属隊も行うことで、更なる安全管理体制が強化される。

(3) 要救助者の早期救出

特定の消火隊を救助兼務隊として事前に選任することで、もっとも重要な任務である人命救助を視野に入れた活動へと繋がり、要救助者の早期救出が可能となる。

(4) 救難体制の構築

要救助者の救出活動及び消火活動時に屋内進入を要する際、救助器具等の取扱いに熟知した特別救助隊がバックアップ隊として待機することにより救難活動を行える体制が可能となる。

(5) 現人員での各体制の確立

安全管理体制及び救難体制を現在の人員を増員することなく確立できる。

(6) 連携強化

各隊の役割が明確になることで、各隊の連携が取りやすくなる。

4 まとめ

近年、火災における活動中の殉職事故や負傷事故が多発している中、それらを減少させるためには、更なる安全管理の徹底及び活動隊員の救難体制の構築が必要不可欠である。

しかし、火災現場では多くの異状・危険な状況が存在しており、その中での活動でそれぞれの任務と並行しながら安全管理体制を構築することは指揮隊、各級指揮者だけでは困難を極める。また、救難体制についても、要救助者の救出を特別救助隊が行っている現状では体制確立は極めて難しい。

そのため、特別救助隊が火災現場を包括的に四方から監視することで指揮隊及び各級指揮者の負担を軽減及び安全管理体制の強化を図る。また、消火隊に消火活動と併せて要救助者の救出活動を実施させることで、特別救助隊が救難体制に備えることが現状の活動人員数のまま可能となる。

これらのことから、他隊より多くの災害現場を経験し、救助に関する知識、技術を兼ね備えた特別救助隊を指揮隊付の「指揮直属隊」として指定することで、「殉職事故及び負傷事故ゼロ」、「積極的な消火活動」を目的とした安全管理体制及び活動隊員の救難体制の構築を図れるものと考察する。

現職

飯塚地区消防本部 飯塚消防署嘉麻分署第2消防係 嘉麻救助小隊

職歴

平成 15 年 4 月 飯塚地区消防本部採用
平成 15 年 10 月 桂川消防署穂波派出所
平成 17 年 9 月 飯塚消防署穎田派出所
平成 22 年 10 月 飯塚消防署
平成 26 年 4 月 桂川消防署筑穂派出所
平成 28 年 4 月 山田消防署嘉穂派出所
平成 29 年 10 月 飯塚地区消防本部警防課指揮指令室
平成 31 年 4 月 飯塚地区消防本部指令課
令和 2 年 4 月 現職

火災活動時における高所活動の安全管理について

(防火衣とフルハーネスの検証)

宗像地区消防本部

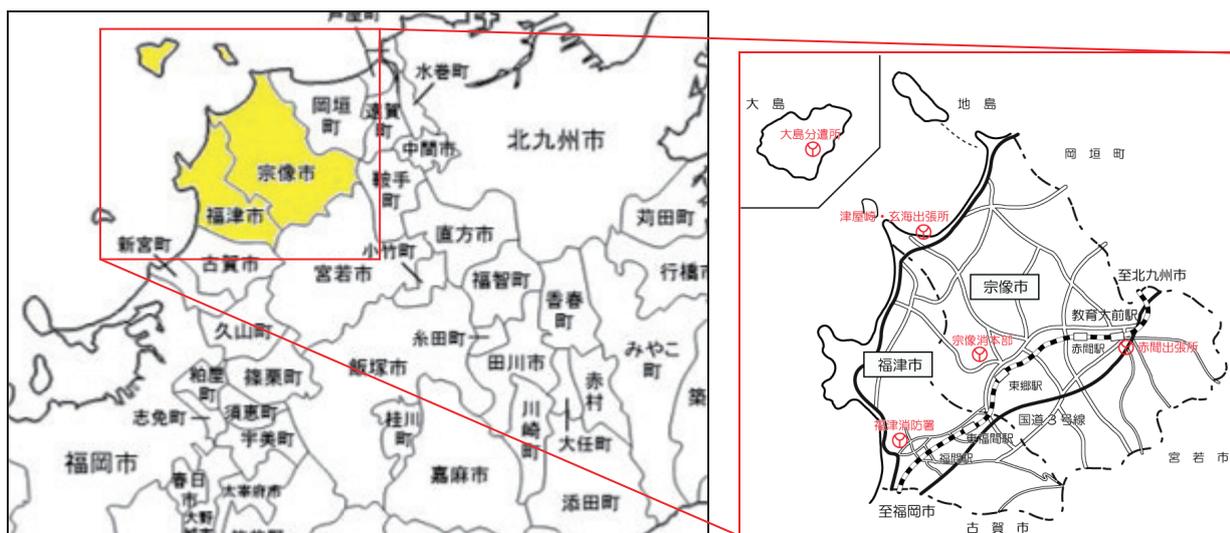
消防士長 詫摩 直毅

1 はじめに

宗像地区消防本部は、福岡県北部に位置し、政令指定都市である福岡市と北九州市の間に位置する宗像市と福津市の2つの市で構成されています。管轄区域面積は172.7km²、人口は165,043人（令和4年1月現在）で、1本部・2署・2出張所・1分遣所、職員数141人となっています。

当本部の救助体制は、宗像消防署救助小隊（特別救助隊）及び福津消防署救助警防小隊（救助隊）の2隊で各種救助事案に対応しています。

今回は、火災活動時の高所活動をより安全なものとするため、防火衣とフルハーネスの組み合わせの違いによる着装及び墜落時の状況等について比較検証したので紹介します。



2 高所作業に関する現状について

現在、作業床を設けることが困難で高さ2mを超える高所作業については、労働安全衛生法の改正により原則としてフルハーネスの着用が義務となっていますが、高さ6.75m以下で墜落した際に地面に到達する恐れがある場合のみ、胴ベルト型墜落制止用器具を使用することが認められています。

火災活動時には、緊急性が高い作業に従事するため、現状は防火衣と併せて装着している胴ベルト型墜落制止用器具で対応しているものの、より安全な活動を追求すると、フルハーネスを使用した活動の検証が必須となります。

3 検証器材について

今回検証するフルハーネスは、建設現場などで一般的に使用されているものです。

ロープレスキュー等の救助活動で使用しているフルハーネスを「ロープアクセス用フルハーネス」、今回検証するフルハーネスを「作業用フルハーネス」とし、下記の検証を実施します。



(作業用フルハーネス)



(ロープアクセス用フルハーネス)

4 作業用フルハーネスの装着方法について

ロープアクセス用のハーネスと比較し、確実かつ迅速に装着することが可能です。
さらに、出動途上の消防車両内でも容易に装着することができます。

また、胴ベルト型墜落制止用器具とも併用することができ、6.75m以下の高所活動も今までどおり対応することが可能です。

(1) 装着状況

防火衣上に装着した状況は下の写真のようになります。



(装着状況 前)



(装着状況 後)



(胴ベルト型と併用・1)



(胴ベルト型と併用・2)

(2) 装着要領

火災出動を想定し、車内での装着を実施しました。



空気呼吸器の上に被せるように設定し、背負うように着装。胸ベルト及び腿ベルトのバックルを接続し、空気呼吸器を着装する。

時間を計測すると、作業用フルハーネス着装完了まで 30 秒。空気呼吸器着装完了まで 50 秒でした。

(3) 活動例

作業用フルハーネスを使用した高所活動を紹介します。



(胸部D環を使用した活動)



(背部D環を使用した活動)



(背面D環使用時のランヤード巻取装置)



(梯子車バスケットでの使用例)

(4) 墜落時の状況の検証

胴ベルト型墜落制止用器具と作業用フルハーネスを使用した際の墜落時の体勢及び体への負担について比較検証しました。



(墜落時の体勢・胴ベルト型墜落制止用器具)

※ 腰部に墜落の衝撃が発生。それと同時に頭部が下になり、復帰困難及び激痛があり短時間しか耐えることができない。



(墜落時の体勢・作業用フルハーネス・胸部)

※ 墜落の衝撃が全体に分散され座位となる。大腿部にバンドの締め付けがあるものの、長時間待機することができる。



(墜落時の体勢・作業用フルハーネス・背部)

※ 墜落の衝撃が全体に分散。頭部が上。胸部での墜落時より大腿部が圧迫されるものの、長時間待機することができる。

胴ベルト型墜落制止用器具と作業用フルハーネスを比較すると、墜落した際の体位及び衝撃吸収等の安全性は圧倒的にフルハーネス型が高いことが分かります。

5 ロープアクセス用フルハーネスとの比較

作業用フルハーネスと比較すると、防火衣装着と同時に装着する必要があり、レッグループが下衣に引っかかったり、上衣の裾がめくれ上がったりと装着及び離脱に非常に時間を要します。

また、安全性を確保するためには、各種バンドの適切な締め付けが必要であり、空気層で受傷を防ぐ防火衣とは相容れぬ構造となっています。



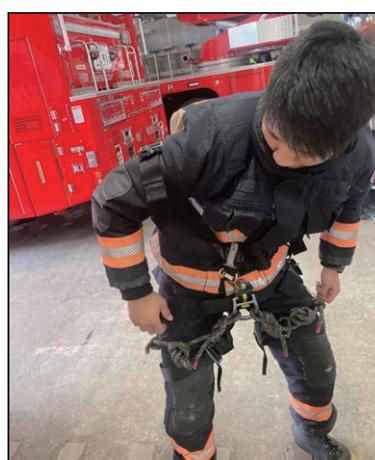
(前)



(後)



(レッグループが引っかかる様子)



(肩及び腰部が引っかかる様子)

また、上衣の中にフルハーネスを入れたとしても、ショックアブソーバーの墜落制止性能を正しく発揮することができず、防火衣そのものの仕様変更等も視野に入れる必要性が出てきます。



(防火衣上衣内)



(装着状況 1)



(装着状況 2)

特に問題となる点は、ロープアクセス用フルハーネスは一般救助活動と併用して使用することとなるので、受熱劣化によるハーネス破損のリスクが高まります。

6 作業用フルハーネス及びロープアクセス用フルハーネスの比較

防火衣と組み合わせた使用方法で比較すると、次表のとおりとなります。

	作業用フルハーネス	ロープアクセス用フルハーネス
安全性能	性能どおり使用できる。	性能どおり使用できない。
着装の容易さ	容易	困難
受熱耐性	なし (難燃製品はあり)	なし
ロープ降下、登はん	不可	可能
器具操作によるロープ降下、登はん	不可	可能
活動障害 (歩行時)	なし	あり (バンド締め付け部が干渉する。)

7 難燃性商品

火災活動時の課題である難燃製品についても開発が進んでいます。



(難燃性フルハーネス)



(難燃性墜落制止用ランヤード)

難燃性フルハーネスは溶接作業用に開発され、アラミド繊維のベルトと縫製糸で構成されています。

また、墜落制止用ランヤードについても熱に弱いショックアブソーバーに替えて、難燃性が高く、高強力の筒状アラミド繊維製ロープを組み合わせた複合ロープを使用しており、作業性と難

燃性を両立させたものになっています。

8 提案する活動方針

- (1) 火災活動時、基本は胴ベルト型墜落制止用器具で対応する（現状どおり）。
- (2) 梯子車バスケット操作や高所での活動が予想される場合に着装する。
- (3) 屋内進入及び受熱危険が高い場合は難燃製品を着装する。

9 まとめ

現在は、火災活動時に胴ベルト型墜落制止用器具で活動していますが、防火衣完全着装で空気呼吸器まで着装すると、高所から墜落した際に個人装備の重量分を含めた大きな衝撃荷重が発生します。

落下に至らずとも墜落のダメージが大きくなることを想像することは容易で、より安全な活動を行う上で、個人装備について各種検討及び改善を重ねる必要があります。

また、難燃性フルハーネスの開発など時代が進むとともに、より良い商品も開発されています。

消防機関においても、より安全、確実、迅速な活動を実現するため日々進化する各種個人装備のさらなる検証及び検討が必須事項だと思います。

最後に、本検証が少しでも消防吏員の安全、確実、迅速な活動に寄与し、活動時の負傷事故や殉職がゼロになることを願います。

写真協力 宗像消防署警備第1課 柴田凌宙、山田真生

現職

宗像地区消防本部 宗像消防署 警備第1課救助小隊 小隊長

職歴

平成22年4月 宗像地区消防本部採用

平成22年10月 宗像消防署福間分署1分隊 隊員（現 福津消防署救助警防小隊）

平成25年10月 宗像消防署2分隊 隊員（現 宗像消防署化学小隊）

平成26年4月 宗像消防署化学・救助小隊 機関員

令和元年4月 宗像消防署救助小隊 小隊長

令和3年11月 現職

「火災事例共有アンケート」を活用した効果的な

教育の取り組みについて

佐賀広域消防局

消防士長 山口 尊大

1 はじめに

当局は、1本部、6消防署、3分署、6出張所で構成される職員数425人の組織です。消防体制は、佐賀消防署に指揮隊、梯子隊及び高度救助隊、小城消防署に特別救助隊を配置し、他の4消防署には、水難救助、NBC除染、山林火災等の災害に特化した特務隊を配置しています。

当局においても全国の消防本部と同様に、災害件数の減少及び若手職員の増加に伴う消防力の維持が喫緊の課題となっています。消防業務は、防火査察、消防訓練指導、消防設備検査、火災原因調査、地水利調査など多岐に渡ります。

また、火災に関しては住宅の高気密・高断熱化が進んでおり、建物構造だけでなく発生する火災も欧米の火災性状に似た様相を呈すようになっており、火災戦術についても変化を余儀なくされています。

前述の状況を鑑み、私が高度救助隊員として出動した火災事例を活用し、経験が少ない若手職員を対象として、効果的に教育を実施した取り組みについて紹介します。



【佐賀広域消防局管内図】

2 「火災事例共有アンケート」の導入

当局では、ウェアラブルカメラを各署に配備し、撮影した災害現場の映像を事例検討会等の資料として活用しています。事例検討会では、当該事例の資料や映像を視聴しながら災害概要の説明や活発な意見交換をしていますが、今回は事例検討会をより効果的なものとするため「火災事例共有アンケート」（以下「アンケート」という）を導入しました。このアンケートは、実際の火災事例を基に作成した様々な質問に回答することで、現場に出動していない隊員に、初動対応、火災戦術等について自ら考える機会を与え、より効果的に内容を理解させることを目的としています。

下記の質問は[]火災についての実例に基づいたものです。回答については正解や間違い等を気にする必要はありません。自分が思ったことを自由に記載して下さい。

Q① 次の画像は消防隊現場到着時の玄関側及びベランダ側の状況です。この状況であなたは居室内に進入できると考えますか？また、進入できる、できないのそれぞれの理由をお答えください（要救助者あり）。

※フラッシュオーバーの可能性を考慮して、進入の可否を判断して下さい。

(玄関側)

(ベランダ側)



Q② この状況で屋内進入をすることとなった場合、どのような情報を進入前に入手する必要がありますか。

【回答】

Q③ この事例では高度救助隊3名で屋内進入し、濃煙熱気（視界ゼロ）のため2度退出しています。1回目の進入時、玄関天井面は約150℃で玄関のドアコントロールを実施しながら、内部冷却を実施するも温度低下が顕著ではなく、熱気により玄関ホール付近で引き返しています。

2回目の進入時は玄関を吸気側、ベランダ側を排気側に設定し玄関側から他隊によって援護注水を実施しながら進入するも、1回目同様に熱気により退出しています。

3回目の進入時はベランダ側から放水し、火勢を抑えた上で、吸気側、排気側を設定し、屋内進入した後、要救助者を救出しています。

1回目、2回目の進入で室内温度が低下せず、熱気のため進入できなかった原因はどのようなことだと思いますか？

さらにアンケートは火災事例の映像を視聴しながら回答することで、より臨場感のある状況を体感してもらいました。



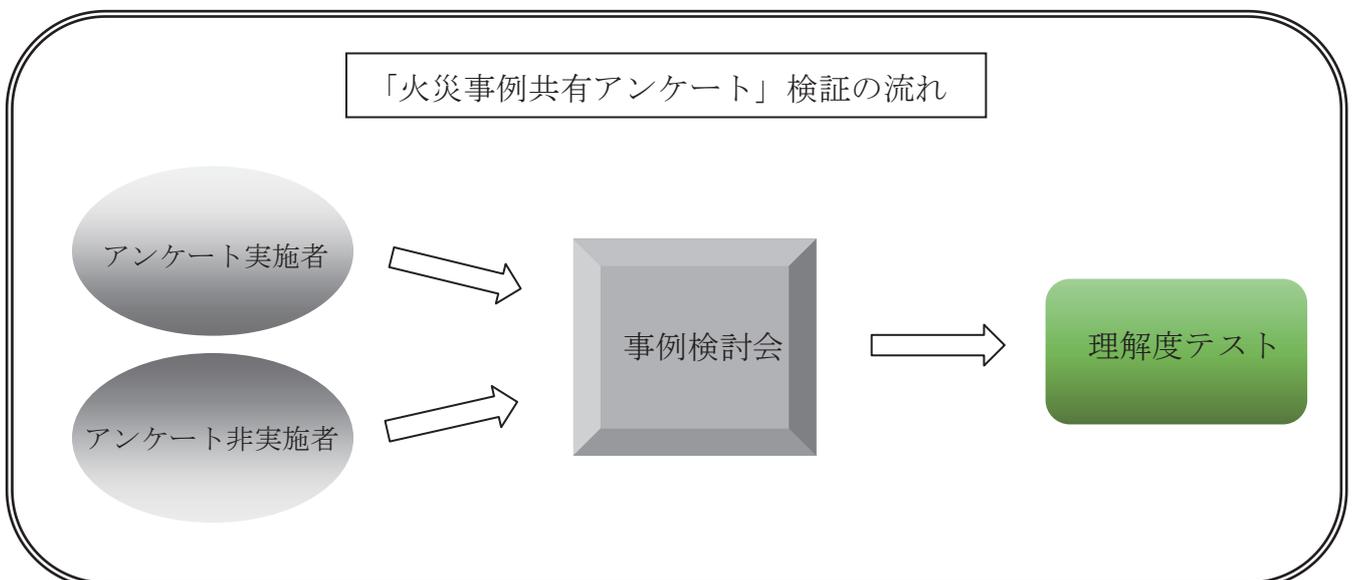
3 「火災事例共有アンケート」の効果の検証

アンケートを実施することで、どのような効果があるのかを確認するため、次のような検証を実施しました。

検証対象者を概ね採用10年未満の士長以下の職員とし、公平を期すため、採用年数、階級等を考慮して、アンケートの実施者と非実施者にグループ分けしました。

検証対象者には、アンケートの題材である火災事例に関する検討会を実施した後、最後に検討会の内容に関する理解度チェックテスト（100点満点）を実施し、理解度に差が出るかどうかを検証しました。

なお、理解度テストは、フラッシュオーバーの兆候に関する問いや区画火災の活動で正しいと考えられるものを選択する問いなど計4問を出題しました。





事例検討会

【理解度チェックテスト（一部抜粋）】

火災性状等理解度チェックテスト
 (火災事例共有アンケート用)

Q① フラッシュオーバーに関する質問です。
 フラッシュオーバーの兆候についてあなたが知っているもの箇条書きで記載して下さい。

【回答】

Q② 次の画像はフラッシュオーバー発生前後と考えられる状況です。
 フラッシュオーバー発生前か発生後かそれぞれの理由も合わせてお答え下さい。



【回答】

発生前・発生後（○で囲んで下さい。）

理由

4 「火災事例共有アンケート」の検証結果

理解度チェックテストの結果、アンケートの事前実施者のグループの方が非実施者のグループに比べ平均点が 10 点以上高い結果となりました。

上記検証結果のとおり、事例検討会前にアンケートを実施し、事例に対して自ら考え、自分自身の答えを出した後に事例検討会に出席することで、検討会の内容に対する理解度が高まる結果となりました。また、アンケートでは質問に対して、何かしらの回答を求めているため、いつも以上に考察する上、その後の検討会で上席者や他の隊員の考えを聞くことで、より知識が定着しやすくなると考えられます。さらに、アンケートの事前実施者は、これまでの検討会に比べ、参加時の姿勢が受け身ではなく、積極的な発言が見て取れるようになり、知識の共有は共通認識を高めるほか、知識を身に付けることで自信にも繋がるため、効率良く隊員を育成する一つ的手段としてアンケートの有用性は高いと考えられます。

理解度チェックテスト（結果）

火災事例共有アンケートなし（8名）		火災事例共有アンケートあり（8名）	
	100点		95点
	60点		60点
	35点		80点
	60点		80点
	85点		95点
	80点		90点
	75点		90点
	45点		55点
	85点		85点
	69.44444点		81.11111点
	四捨五入		四捨五入
	69点		81点

5 おわりに

現場経験が少ない中で「火災事例共有アンケート」を活用することで、特異な事例を共有し、かつ疑似体験ができる体制を構築することができ、同じ現場に出動していない職員も自ら考える機会が増え、効率的で効果的なレベルアップが図れるのではないかと考えます。

また、今後の展望として、このアンケートによる事例の共有を火災のみならず、その他の災害にも適用し、常態化することで消防局全体の災害対応能力の向上に繋げていきたいと考えています。

現職

佐賀広域消防局佐賀消防署消防2課救助係 高度救助隊

職歴

平成 21 年 4 月 佐賀広域消防局採用
 平成 29 年 4 月 小城消防署特別救助隊配属
 平成 31 年 4 月 現職

二次災害に対する取組みについて

長崎市消防局

消防士長 宮崎 拓郎

1 はじめに

長崎市は、九州の北西部に位置する中核市で長崎港を中心とした斜面に建物が立ち並び、古くから水産業や造船業が盛んな街です。また、今年には1571年にポルトガル貿易船の入港以来450年という節目を迎え、長崎開港450周年を記念する様々な関連行事が開催されています。さらに、2022年秋には長崎と佐賀の武雄温泉との間を結ぶ九州新幹線西九州ルートが開業する予定で、それに併せて、出島メッセ長崎（MICE施設）の開業、長崎スタジアムシティプロジェクト（サッカー場・ホテル・商業施設等）などが控えており、長崎市は100年に1度のまちづくりを進めています。

長崎市消防局の管内人口は、約48万人で、本市及び隣接する2町を管轄区域とし、1消防局、3消防署、17出張所、2派出所を配置し、職員定数512名、職員数495名の体制で消防行政を担っています。

今年4月に総合消防情報システムを更新し、NET119緊急通報システム及び消防団への地図機能付メールによる順次指令を新たに導入するなど、災害時において効果的な情報管理と部隊運用を行っています。

2 提案の経緯

海に囲まれた港町長崎は、古くから水産業や造船業が盛んな街ですが、係留中の漁船や造船所において船舶火災が度々発生しており、特に2002年、建造中に発生した大型客船ダイヤモンドプリンセス（116,000トン）では歴史に残る大火災を経験しています。

先般、造船所で発生した船舶火災において、濃煙熱気の中、船内へ進入した隊員が船舶特有の狭隘な空間で負傷した場合、脱出不能となる危険性が懸念されたことから、他隊の応援を待つことなく、脱出不能に陥った隊員の救出をスムーズに行うことができる緊急救出の技術の向上及び必要性を強く感じました。隊員の二次災害はあってはならない事です。

そのためにも日々訓練を行い、安全管理の向上に努めているところですが、残念ながら負傷や殉職のリスクは、無くならないのが現状です。万が一、事故が起きた場合、救助隊が受けるダメージは大きく、隊員の心情など、その後の救助活動に影響を及ぼすことが予想されます。

そのため、限られた時間と人員の中で、日頃行う災害救助訓練や火災想定訓練にかかる時間を割くことなく、普及している緊急救出に係る技術訓練であるRIT/C訓練（即時介入隊訓練）を取り入れていく必要がありますが、次の課題が挙げられます。

- (1) RIT/Cの部分訓練であれば実施しやすいが、想定訓練となると二次災害を起こさないよう訓練しているのに、隊員が負傷する前提の訓練はイメージがつきにくく、混乱が生じやすい。

(2) R I T/C訓練に特化した訓練を実施しても、一時的なものになってしまい、持続性が無く浸透しにくい。

3 取組み内容

上記の課題から、一度に大きく変えるのではなく、変化するための一步を踏み出すよう次の2つに重点を置くこととしました。

1つ目は、誰でも訓練の中に取り込めるようにすること。

2つ目は、通常の訓練の中で棲み分けを行えるようにすることです。

具体的には、通常の訓練において要救助者救出後、活動不能となった隊員が出現し、その隊員を救出する「プラス1」訓練を実施するというものです。

火災想定訓練だけに限らず、様々な訓練時にも行い、これを日々の訓練の中で必須化(ルーティン化)していくことが今回の取組み内容となります。

例として、船舶火災が発生し船倉内(低所)から要救助者を救出後、「プラス1」として活動不能に陥った隊員を救出しなければならないとした場合を紹介します。

船倉内からアリゾナボーテックス及びピタゴール等を使用し、要救助者救出後、活動中の隊員が何らかの原因により活動不能になったため、緊急救出を行います(写真1及び2)。空気呼吸器着装のため、縛着器具の使用は困難であることから、個人携行資器材のオープスリング(1.5m)及びウェービングテープ(4.5m)を使用した緊急的な身体縛着を実施後、要救助者を救出した設定をそのまま使用し、救出を行います(写真3及び4)。

この想定訓練を通して、隊員から活動時の個人携行資器材や活動不能隊員の救出法についてアイデアが生まれるなど、隊員間での活発な意見交換もできました。

この他にも、ホース延長直後の緊急救出、建物火災における高所からの応急はしごにおける緊急救出などにおいても様々な意見が出され、安全管理意識の向上も見られました。



写真1 要救助者救出

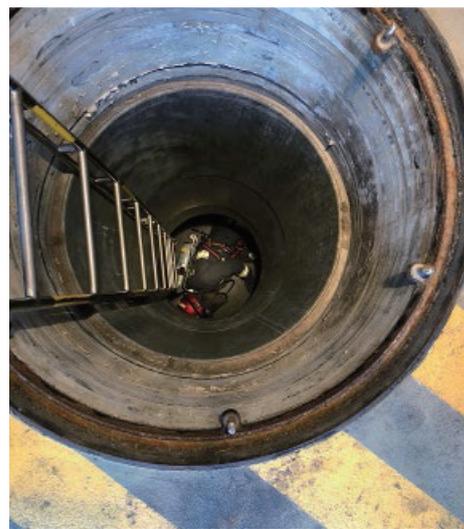


写真2 活動不能隊員の発生

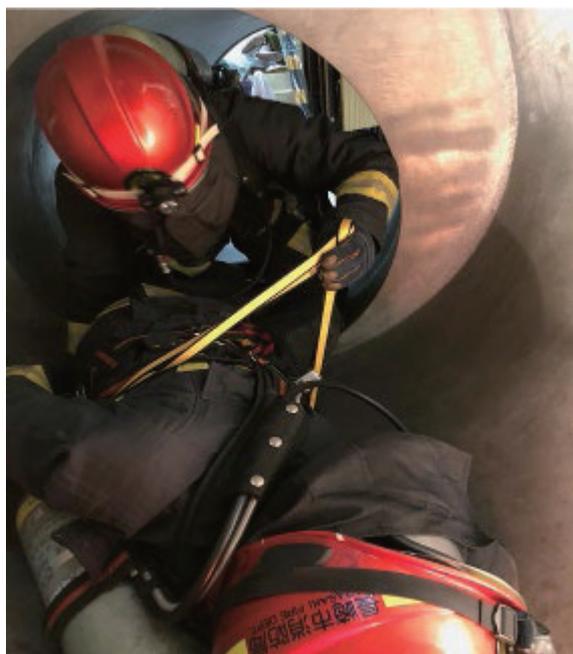


写真3 緊急的な身体縛着



写真4 隊員の緊急救出

4 取組みの考察及びメリットについて

二次災害が発生して隊員を緊急救出する訓練は、安全管理を徹底させていれば、行う必要は無いかもしれませんが、訓練の優先順位としても、決して高いほうではないかもしれませんが、緊急時、確実に遂行できなければ、救出すべき隊員の受傷もさることながら、救出に向かった隊員も受傷するリスクもあります。

今回の取組みでは、訓練の最後に隊員を救出する「プラス1」を加えるだけで、日頃の訓練に取込みやすく、継続して訓練を行えます。

また、要救助者救出後に、活動不能になった隊員が発生し、引き続き救出することで先に要救助者を救出した設定（システム）をそのまま利用できることから、通常の訓練との切り替え（シフト型訓練）が容易で混乱が生じず、かつ、隊員が受傷しないためにバックアップ（低所救出における確保ロープ等）を取り、二次的措置を構築した設定を行うことで、安全管理が徹底されています。

5 終わりに

二次災害は、いつどこで起きるかわからず、となれば誰もがこの緊急救出の技術の必要性を理解し、身に付けていく必要があると考えます。

今回の取組み内容は、一見簡単なように見えますし、事実、難しいことではありません。だからこそ、日々の訓練としてRIT/C訓練に偏ることなく、継続することが可能で、各隊員に浸透していく可能性が高い取組みです。

歯車は、動き出すまでに時間がかかります。“1”からは、順次進んでいきますが、“0”から“1”にすることが難しいものです。

この取組みは、RIT/C訓練を行ううえでの“1”歩目にすぎません。簡単で小さな“1”歩ですが継続した訓練を行うことで徐々に浸透していきます。

小さな取組みかもしれませんが、仲間の受傷事故を防ぐため、日頃の訓練により緊急

事態を発生させることがないよう、今後とも更なる研鑽に努めたいと思います。

現職

長崎市消防局 中央消防署 警防2課 高度救助隊

職歴

平成20年4月 採用

令和3年8月 現職

建物火災時の三連はしごを利用した救出方法の考案

佐世保市消防局
消防司令補 川島 友巳

1 考案した救出方法について

(1) 考案した救助法

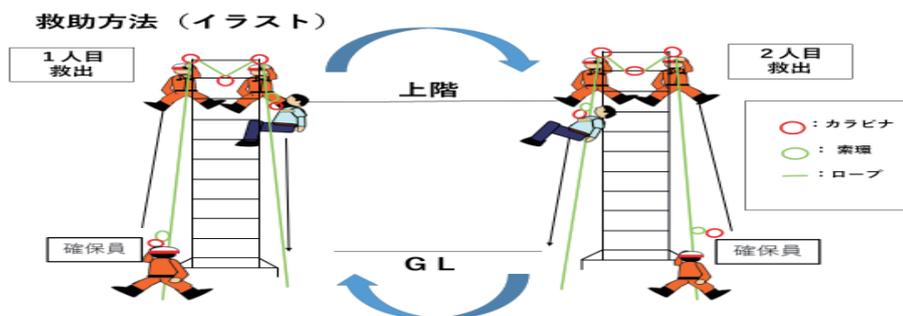
救助法の名称を「2方向緊急はしご救出」とする。

(2) 考案に至った経緯

火災救助の現場において、三連はしごの上段の横さんを支点として救出ロープで要救助者を吊り下げ、はしご下部の隊員の確保にて要救助者を救出する応急はしご救出を主とした火災救助を実施してきた。しかし、設定は救出ロープと要救助者を縛着するための三重もやい結索と設定はシンプルであるが、要救助者を吊り下げた状態ではしごを前に張り出すため、はしごが不安定な状態となる。また、1名を救出するごとに、ロープ末端を引き上げ、救出までの設定を再度行う必要があり、多数の要救助者を救出する際に時間的ロスが発生してしまう。

また、はしご下部の確保員は、通常の火災救助事案において、空気呼吸器を装備しており、その中で肩部制動による確保を行うとなると、空気呼吸器ハーネスとの干渉が考察できる他、救出中に三連はしごの動揺が生じた際に、咄嗟に三連はしごの確保へ移行する動作へ遅れが生じることが懸念される。

そこで、火災救助における、迅速かつ多数の要救助者救出に特化した救助法の考案を目指すこととした。



(3) 使用資機材

ア 三連はしご

イ 12.5 mmスタティックロープ (50m)

ウ カラビナ

エ 安全帯

※当局では上記の資機材を火災救助セットとしてバッグに収納している。



2 2方向緊急はしご救出の手順（指揮者、1番員、2番員の3名で実施。）

- (1) 1、2番員協力して三連はしごを伸梯、架梯する。
- (2) 2番員がはしごを確保し1番員が安全帯を携行してはしごに登梯。1番員が1人目の要救助者と接触、要救助者に安全帯を縛着。
- (3) 要救助者の縛着

火災救助において、迅速に救出を行うことが必要不可欠であるため、今回は安全帯を使用した縛着を行うものとする。

ア 歩行可能の要救助者への対応

安全帯を脇部分に装着。安全帯のD環が胸の真ん中に来るよう装着する。

イ 歩行不能の要救助者への対応

歩行可能な要救助者と同様に脇部分に安全帯を装着。安全帯に付いている自己確保ロープを両膝の下に回して安全帯のD環にカラビナで取り付ける。

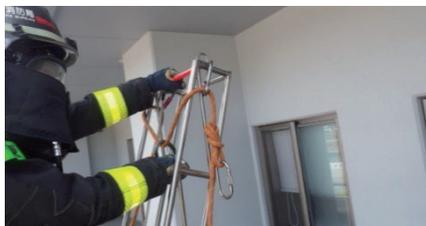
折り返した自己確保ロープ2本の中心付近に救出ロープのカラビナを取り付ける。（吊り下げたときに頭部側が下がらないよう注意が必要。あくまでも緊急時の縛着方法であり、事前に簡易縛帯等を準備できればその方が良い。）



- (4) 指揮者が火災救助セットのロープの折り返し部分付近を携行し登梯。



- (5) はしごの最上段左右の支管と、その一段下の横さんにカラビナを設定し、そこにロープが経路することで摩擦が生じ、下部の確保者が容易に制動をかけることができる。



- (6) その後指揮者も上階へ進入。要救助者張り出しの補助、要救助者の取り付けられた側の反対側でロープを保持し要救助者を確保する。1番員は指揮者が携行してきたロープの索環部分のカラビナに要救助者の安全帯のD環を接続し要救助者の張り出しの準備を行う。



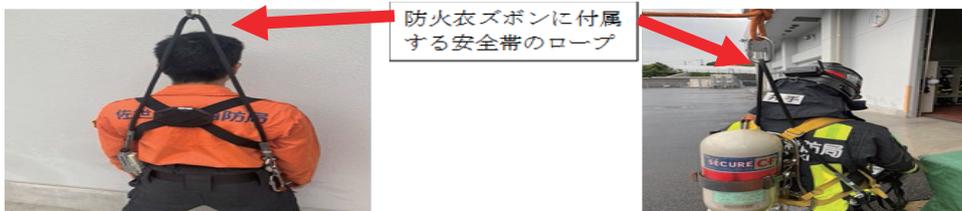
- (7) 2番員は指揮者が上階へ進入後、はしご表側に移動し、はしごの転倒防止に注意しながら、張り出された要救助者の反対側のロープを引き、確保を行う。
- (8) 指揮者の合図で、2番員の確保により要救助者を救出。

1人目の要救助者を救出中に上方の2名の隊員の内1名が2人目の要救助者に安全帯を縛着しておき、ロープのもう一方の索環が上方へ上がってきた時点ですぐにその索環に2人目の要救助者の安全帯のカラビナを付け、1人目の要救助者と同様に要救助者を地上へ救出する。2人目を救出した時点で1人目の要救助者に使用した安全帯が上方に上がるので、次の要救助者に取り付け順次救出することができ、再救出までの設定時間の短縮を図ることが出来る。



3 負傷した隊員の救出方法

上階で活動中の隊員が負傷（歩けない、意識がない）した際に、防火衣ズボンに付属する安全帯のロープを空気呼吸器の肩バンド裏を通し、同安全帯の反対側のD環にカラビナをかける。その後、空気呼吸器の肩バンドと隊員背部の間から安全帯ロープの中間を取り出し、救出ロープに設定し救出する。



4 窓からの救出について

通常、三連はしごの架梯角度は、75度にて使用することとなっているが、2番員（地上の隊員）が1名のみの場合でも、三連はしご架梯場所の変更ができるよう、あらかじめ窓枠上部に架梯するという前提の元、伸梯を行い、引き綱を結着。その後、基底部を下げ、低角度にて窓枠下部に設定し、そこから隊員が進入する。

しかし、三連はしごを低角度に設定する際は、石突（ゴム足）反対側のはしご基底部が地盤面に干渉し、石突（ゴム足）が浮かないよう細心の注意が必要である。

要救助者の張り出しの際に必要な高さをとるため、三連はしごを窓枠上部に設定を変更する際は、上階の指揮者が三連はしご先端を保持し、2番員（地上の隊員）が基底部を建物側に寄せることで、救出に必要な高さを確保するとともに、2方向緊急はしご救出に適した架梯角度への設定が可能である。

- (1) 要救助者がいる階のベランダが無く開口部が窓のみの場合、隊員進入時は三連はしごを低角度にして、窓枠下部にはしごの最上段を架梯して進入。
- (2) 1番員が最初に進入し、要救助者に安全帯を縛着する。続いて指揮者が登梯し、はしご上部に救出ロープを設定した後に窓から進入。



- (3) 指揮者進入後、上階の指揮者と2番員（地上の隊員）で協力して、はしごを壁側に寄せ、はしごの先端を窓の上部へ移動させる。はしごを壁に寄せる際、上階の指揮者がはしごを強く引き寄せると掛金が外れる恐れがあるので注意が必要である。
- (4) その後安全帯を縛着した要救助者を窓から張り出し、2番員の確保で要救助者を地上へ救出す



5 救出に要する時間

2方向緊急はしご救出に要する時間と他の救出方法との比較。

	はしご架梯～1人目救出	はしご架梯～2人目救出
かかえ救出	2分50秒	5分10秒
介添えによる救出	2分40秒	4分55秒
応急はしご救出	2分25秒	3分10秒
2方向緊急はしご救出	2分10秒	2分50秒

かかえ救出や介添えによる救出は要救助者と一緒にはしごを降りる為、時間がかかる。

応急はしご救出における1人目の救出は、2方向緊急はしご救出と時間的にあまり変わらないが、2人目以降について、救助ロープを再度引き上げて設定行う応急はしご救出に比べ、2方向緊急はしご救出は、設定を短縮できることからより早く救出できる結果となった。また、救出する要救助者及び隊員の数が多くなるほど、その時間差は大きくなる。

6 三連はしごの強度について

2方向緊急はしご救出では三連はしごの最上段の左右の支管と、その一段下の横さんに設定したカラビナにロープを経由させることでその摩擦による制動で確保者がほとんど力を必要とせず要救助者を降下させることができる。支管及び横さんの強度について検証を行った。

当署で使用している三連はしご（チタン製：関東梯子株式会社）の横さんの許容荷重は、1局所にかかる許容荷重は1500Nとされているが、支管の強度については、強度の測定は行っていないとのことである。しかし、メーカーに確認したところ、横さんと支管の材質は同じものを使用しており、また溶接方法も同じであった。

支管の性状は、横さんと材質、外形、溶接方法が同じであり、この3点があてはまるこ

とから、三連はしごを形成する梁と溶接部強度の関係性（溶接部分にかかる荷重）は長さ
に反比例するものと仮定できる。よって、横さんの長さを約 40 cm、支管の長さを約 20 cm
（実測は 39 cm と 17 cm）とすると支管の長さは横さんの半分であり、横さんの約 2 倍近く
の強度を有すると考えられる。

横さんの 1 箇所許容最大荷重が 1500N となると、仮に 100kg の体重の要救助者を吊り下
げた場合、最上段から 1 段下がった場所の横さんには、理論上 $100\text{kg} + 100\text{kg} = 200\text{kg}$ の荷
重がかかることとなる。本来であればはしご水平救助第 2 法のように横さんに「補強棒」
を入れるか横さんを 2 箇所使用して分散支点を取るべきところではあるが、本救出方法は
あくまで火災救助を想定した救助方法であり、一刻も早く上階の要救助者を地上へ救出す
るために、分散支点を取る時間的余裕はないと判断した。

本救出方法の設定において、ロープの係留点を 3 つのカラビナにて、3 箇所を経由する
設定となっていることから、完全分散とはいかないものの、少なからず分散が発生してい
ると考え、従来の応急はしご救出法に比べ、一局所への負荷は避けることができる。

また平成 4 年消防庁の通達「積載はしごの構造及び機能等に係る安全基準」（H 4 消防消
第 77 号）によると、はしごの強度については、「使用状態において許容最大荷重の 1.5 倍
の荷重を加えた場合、永久ひずみを生せず、許容最大荷重の 3 倍の荷重を加えた場合、変
形又は破損しないこと」とあることから、横さん及び支管についても本救助方法により要
救助者を吊り下げるだけの強度は十分有すると考えられる。

ただし、あくまでもこれらについては理論上のことであり、3 箇所の支点部分について
もプーリーを介さずカラビナにロープを経由させており、ロープに係る摩擦係数等を考え
るとかなりの負荷が支点にかかっていると考えられる。火災救助なので緊急に要救助者を
救出しなければならないと言いつつも、救出時には急激な張り出しや急制動を出来るだ
け控え、支点に急激な負荷がかからないように張り出すことで負荷を軽減させる必要があ
ることは言うまでもない。

また、支点となる横さんや支管が万が一破断した場合、左右の支管及び中央の横さんの
3 箇所に支点を設置していることから、3 箇所の支点のうち仮に 1 箇所支点が破断しても
残りの 2 箇所の支点で保持できている為、落下することはないと考える。

(参考資料) 梁のたわみと応力計算ツール - 機械設計エンジニアの基礎知識

URL : https://d-engineer.com/unit_formula/haritawami.html

7 確保者に掛かる負荷（重量）について

(1) 測定について

- ア 確保者側にデジタル張力計を使用する。
- イ 要救助者側に重量物を使用する。

(2) 設定要領

- ア 救出ロープの設定は本救出法と同様の位置に設定する。
- イ 確保者側のロープにプルコードを設定し、プルコード及びデジタル張力計、三
連はしごの下部と連結し測定。



(3) 測定結果

測定にあつては3回実施し、平均の値とする。

重量物 (kg)	50 kg	75 kg	100 kg	125 kg
張力計の数値 (kg)	3.1 kg	4.7 kg	5.2 kg	9.1 kg

3ヶ所のカラビナを経由しているため摩擦により確保者にかかる負荷はかなり少なく、片手でロープを引くだけで制動をかけることができる。(実際の重量の約5%)

8 救出ロープ (スタティックロープ) の耐熱性について

2方向緊急はしご救出では、救出ロープとして編みスタティックロープを使用している。これはナイロンロープではロープにキンクが生じスムーズに使用できないためであるが、火災時の要救助者の救出を想定していることからロープの耐熱性についても検討したところ、総務省消防庁より平成19年に発表された「救助技術の高度化等検討会報告書」で発表された救助用ロープの耐炎、耐熱についての試験結果について以下のとおりであると発表されている。

救助用ロープ 耐炎・耐熱特性試験データ

項目	ナイロン	スタティック	(参考) 難燃耐熱性スタティック
呼称太さ	12mm	11mm	11mm
構造・構成	三つ打ち・撚り	2層・編み	3層・編み
接炎実験	22秒	24～46秒	55～79秒
受熱実験	4秒	4秒～45秒	77～241秒
備考		国内品、海外品含む	国内品、海外品含む

参考資料 (平成19年「救助技術の高度化等検討会報告書」総務省消防庁)

よって、スタティックロープとナイロンロープでは耐炎、耐熱性に、僅かに差はあるがスタティックロープの耐炎、耐熱性が高いことがわかる。

9 おわりに

今回考案した2方向緊急はしご救出の目的は、2階建て住宅や共同住宅、飲食店等の建物火災において上階の複数名の要救助者を迅速に救出させることを目的としており、また、活動中の消防隊員が負傷し、はしごを降りることもできなくなった場合等に脱出させることもできる救出方法として考案したものである。実災害では実績はないが、実災害において住民の命はもちろんのこと、消防隊員も含め1名たりとも火災による犠牲者を出さないため、今後もさらなる検討及び訓練を重ねていきたい。

現職

佐世保市東消防署 特別救助隊

職歴

平成7年4月 佐世保市消防局採用

令和3年4月 現職

2階建て障がい者グループホーム火災での救助活動

阿蘇広域行政事務組合消防本部
消防士長 宮崎 太佑

1 はじめに

阿蘇広域行政事務組合消防本部は、九州のほぼ中央で熊本県の北東部に位置しています。世界最大級のカルデラを有し、広大な面積の中の73%が山岳地帯という雄大な阿蘇五岳（高岳・中岳・杵島岳・烏帽子岳・根子岳）を中心に、南北に阿蘇谷、南郷谷と小国郷の3地域6市町村で構成する東西約40キロメートル、南北約50キロメートル、面積約1,000平方キロメートルの区域を管轄としています。

今回発表する内容は、管轄区域北東に位置する産山村にて発生した火災事案を紹介します。

2 概要

令和3年6月1日に発生した火災は、阿蘇郡産山村の障がい者グループホーム（木造一部鉄骨造2階建て延約505㎡）の建物火災である。直近の消防署は、産山波野分駐所（3名勤務）であり、現場到着まで約4分の場所に位置する。また当消防本部の救助隊は、阿蘇市の中消防署にのみ配置しているため、現場到着まで約18分を要する。



(1) 通報内容

本件は隣接建物の住人からの入電で覚知。

「2階建ての建物が燃えている。」との通報であった。

(2) 出動車両

産山波野分駐所	消防隊1隊（3名）	
中部消防署	消防隊1隊（3名）・救助隊（3名）	
野尻草部分駐所	消防隊1隊（3名）	
北部分署	救急隊1隊（3名）増隊	合計15名

※分駐所 → 1隊で救急車、ポンプ車を運用

※署・分署→救急隊は火災時にポンプ車を運用

なお、当消防本部の建物火災時における出場計画は下記のとおりである。

火災種別	一般	中高層
第一出場	消防ポンプ自動車又は 水槽付消防ポンプ自動車 3台 救助工作車 1台	消防ポンプ自動車又は 水槽付消防ポンプ自動車 3台 はしご車 1台
第二出場	第一出場で出場する車両等 消防ポンプ自動車又は 水槽付消防ポンプ自動車 2台	第一出場で出場する車両等 救助工作車 1台 消防ポンプ自動車又は 水槽付消防ポンプ自動車 1台
第三出場	第二出場で出場する車両等 消防ポンプ自動車又は 水槽付消防ポンプ自動車 2台	第二出場で出場する車両等 消防ポンプ自動車又は 水槽付消防ポンプ自動車 1台
第四出場	全車両	全車両

(3) 要救助者情報

先着消防隊より「施設職員不在であり、入居者に聴取するが入居人数を把握していないため、逃げ遅れ情報等不明。」との無線を傍受。

3 出場途上

先着消防隊より、「熱傷の傷病者を1名確認。」との無線を傍受し、救急隊の増隊を要請。2階建ての建物火災及び延焼拡大の可能性が高いと判断し消防団を要請。

4 現場到着時の状況

り災建物については、2階の1室が延焼中であり、敷地内駐車場の防火水槽に先着消防隊が部署しGLから外部放水を実施中であった。先着消防隊長は避難誘導及び情報収集を実施中だったが、入居者が障がい者（高次脳機能障害、先天的な障害、発達障害、身体障害など）であることから、意思疎通をとることが困難であり、逃げ遅れや入居状況等が掴めず、さらに施設職員不在（常駐していない）であったため、情報収集に苦慮していた。また、2階部分で消火器を使用し消火活動を試みていた入居者（熱傷の傷病者）もいたため、引き留めながらの活動となり、屋内の検索等も未実施であった。

5 活動方針

- (1) 2階に進出し内部放水に変更
- (2) 全室内の検索活動
- (3) 入居状況の情報収集（施設職員との連絡）

6 救助活動

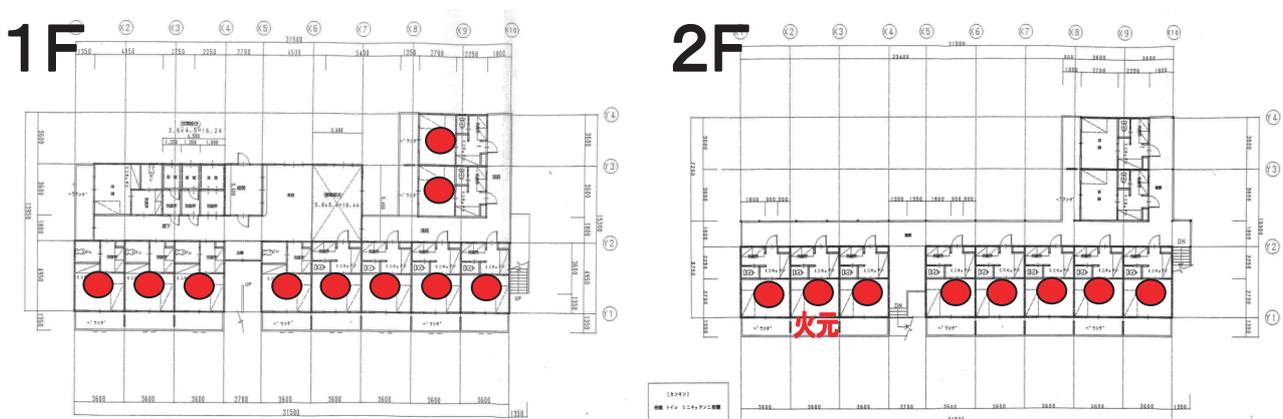
- (1) 1階部分は延焼拡大の危険小と判断し、施設職員を待ち、マスターキーにて開錠、検索活動を実施する。
- (2) 2階部分は延焼拡大の危険大と判断し、火災室隣の1室をバールにて破壊し開錠、

室内に煙が充満しているのを確認。入居者の正確な情報が得られておらず、一酸化炭素中毒による要救助者の可能性を考慮し、2階部分全室をバールにて破壊開錠する。その後、熱画像直視装置（FLIR K65）を使用し検索活動を実施。

7 災建物情報

- (1) 構造：木造一部鉄骨造 2階建て
- (2) 面積：1階 304.96 m² 2階 200.47 m²
- (3) 部屋数：1階 11部屋 2階 10部屋
- (4) 消防設備：消火器、自動火災報知設備、消防機関へ通報する火災報知設備、誘導灯

平面図及び入居状況図 (●部分は入居中の部屋)



8 救助活動結果

- (1) 避難者：災建物 18名 隣接建物 3名
- (2) 負傷者：1名 59歳男性、気道熱傷及びⅢ度熱傷（火元の部屋居住）
- (3) 要救助者：1名（上記男性）

9 時系列

覚知	0:25	指令	0:27	
出場車両	出動	現場到着	活動開始	活動終了
中部タンク	0:29	0:48	0:51	4:00
中部救助	0:30	0:50	0:51	4:00
野草ポンプ	0:36	1:06	1:08	3:43
			放水開始	放水停止
産波ポンプ	0:29	0:33	0:37	3:44
			現場発	病院到着
北部救急	0:45	1:21	1:33	2:29

0:33	産波ポンプ：火炎発見、これより水利部署し消火活動にあたる。
0:40	産波ポンプ：逃げ遅れ情報聴取中。熱傷傷病者1名確認。救急隊増隊願う。

0 : 37	産波ポンプ：2階部分延焼中、東側から放水開始。
0 : 54	指揮本部開設
0 : 54	指揮本部：木造2階建て延焼中、延焼の恐れ少ない。要救助者の確認のため、屋内検索を実施する。
1 : 02	指揮本部：現在2階部分を検索中、現時点では傷病者1名。
1 : 21	指揮本部：中間報告、2階部分逃げ遅れ無し。1階部分及び周辺の逃げ遅れ等、最終確認中。
1 : 24	指揮本部：確定情報、入居者18名、隣接建物3名の安否確認済み。熱傷（全身、気道）傷病者1名（救急搬送）
2 : 16	鎮圧
3 : 01	鎮火

10 活動評価

- (1) 入居者が居住人数等を知らず、情報収集に苦慮した。
- (2) 施設職員の連絡先が分からず、招集及び情報収集が遅れた。
- (3) 2階居室、破壊開錠の判断は財産保護の観点からみて正しかったか。
- (4) 熱画像直視装置の使用は検索範囲から考えても効果的であった。

11 高気密高断熱建物の増加による火災検索活動について

- (1) 熱画像直視装置（FLIR K65）を使用した検索活動の有効性

今回の検索活動で使用した熱画像直視装置についてFLIR社の実施したオンライン講習を受講し熱画像直視装置に関する基礎・活用知識を身に付け、実際に様々な場面での使用を検証した。

① 熱画像直視装置とは

熱画像直視装置とは赤外線エネルギーを映像化する装置である。赤外線は目には見えない光線であり、ほとんどの物体から放射されている。温度との相関関係にある。

② 熱画像直視装置で何ができるのか。

- ・濃煙下の人命検索、構造確認
- ・火源の特定と注水支援
- ・延焼防止に為の温度把握

③ 熱画像直視装置はサイズアップツールである。

サイズアップ…状況評価・判断・決定・行動

消防サイズアップ…Fire Behavior Indicators（5つの火災行動指標）

「BSAHF」…Building	建物・構造
Smoke	煙の色や量
AirTrack	空気の流れ
Heat	熱・温度
Flame	炎：BSAH との関連

④ 様々な状況での熱画像直視装置の見え方

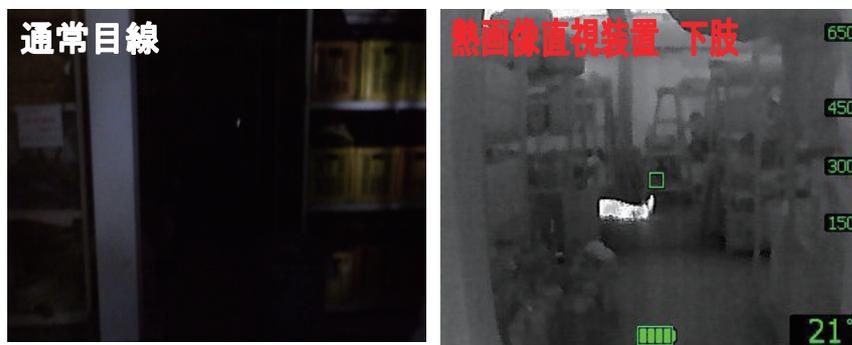
- ・濃煙内



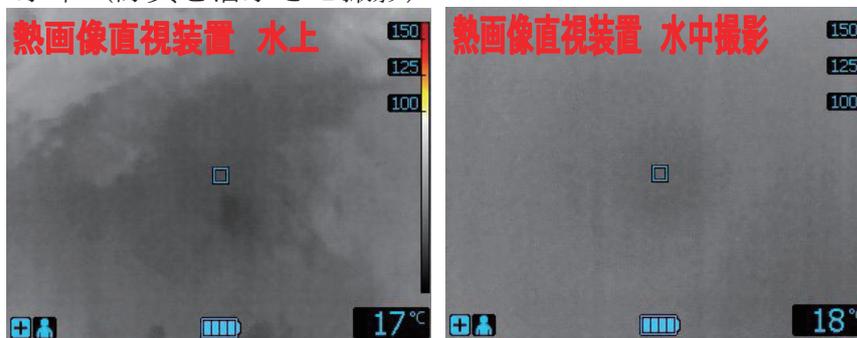
- ・地下横坑内（暗所、濃煙）



- ・倉庫内（暗所、障害物）



- ・水中（隊員を潜水させ撮影）



- ・鏡やガラスを通して（車内など）



12 まとめ

濃煙内、暗所での熱画像直視装置の使用は効果的であると証明できた。しかし、水中やガラスなどを通しての使用には向かなかった。赤外線は反射する能力が高く、透過する能力は低いのが理由であり、ティッシュペーパー1枚でも遮蔽物となり映らなかった。環境測定に効果的であり、目では測れない温度を可視化してくれることも大きなメリットであると考えるが、遮蔽物があれば見えなくなるため、熱画像直視装置に頼りすぎるのではなく、あくまで補助としての使用であることを忘れてはいけない。

13 終わりに

近年の建築技術の向上、高気密、高断熱建物の増加に伴い、建物火災は変化してきました。今までの知識だけでは、要救助者を救えなくなる可能性があります。建物の変化に合わせ、消防としての活動も変化していくべきであり、全隊員が共通認識、共通知識を身に着けることで、火災を最小限に抑え、要救助者を救助することが可能となるのではないのでしょうか。

本事案では、阿蘇消防としても多くの課題を与えられる事案となりました。

しかし、日頃の訓練や学習の成果もあり、大きな問題の無い活動を実施することができました。今後も災害にしっかりと向き合い、様々な角度から検討を重ね、知識を深め、さらに訓練を積み要救助者のために最善の活動を行うことが我々の使命だと思っています。

本事案を通じ経験したことが、全国の救助隊の活動に少しでも参考になれば幸いです。



現職

阿蘇広域行政事務組合消防本部 中部消防署 救助隊長

職歴

平成 24 年 4 月 阿蘇広域行政事務組合消防本部採用

平成 27 年 10 月 熊本県消防学校救助課程入校

平成 28 年 4 月 中部消防署 救助隊隊員拝命

平成 28 年 10 月 阿蘇消防特別機動救助隊隊員拝命

令和 3 年 4 月 中部消防署 救助隊長拝命

令和 3 年 10 月 現職

第24回 全国消防救助シンポジウム

「要救助者と救助者の安全を守る火災時の救助活動」

主催：総務省消防庁



開催事務局

消防庁国民保護・防災部参事官
消防庁国民保護・防災部参事官補佐
消防庁国民保護・防災部救助係長
消防庁国民保護・防災部救助係
消防庁国民保護・防災部救助係

村川 奏支
田中 亮三
宮嶋 大
竹内 綾子
岡田 大介

